

AALTO-YLIOPISTO

Insinööritieteiden korkeakoulu

Rakenne- ja rakennustuotantotekniikan koulutusohjelma

Antti Virolainen

SUUNNITTELUPROSESSIN HALLINNAN KEHITTÄMINEN SUUNNITTELUN SISÄLTÄVISSÄ RAKENNUSURAKOISSA

Diplomityö, joka on jätetty opinnäytteenä tarkastettavaksi
diplomi-insinöörin tutkintoa varten
Espoossa 7. toukokuuta 2015

Valvoja: Tekniikan tohtori Arto Saari Aalto-yliopisto

Ohjaaja: Diplomi-insinööri Tapio Vihinen Lemminkäinen Talo Oy

Tekijä Antti Virolainen

Työn nimi Suunnitteluprosessin hallinnan kehittäminen suunnittelun sisältävissä rakennusurakoissa

Laitos Rakennustekniikan laitos

Professuuri Rakentamistalous

Professuurikoodi Rak-63

Työn valvoja Tekniikan tohtori Arto Saari

Työn ohjaaja(t) Diplomi-insinööri Tapio Vihinen (Lemminkäinen Talo Oy)

Päivämäärä 07.05.2015

Sivumäärä 116 + 9 (liitteet)**Kieli** suomi

Tiivistelmä

Tutkimuksen tavoitteena oli kehittää suunnitteluprosessin hallinnan käytäntöjä suunnitelmien saamisen varmistamiseksi ajoissa hankintaa ja rakentamista varten. Tavoitteena oli myös pyrkiä parantamaan suunnittelun osapuolten välistä yhteistyötä suunnitteluryhmän osaamisen täysimääräiseksi hyödyntämiseksi.

Kirjallisuustutkimuksessa selvitettiin johtamista suunnitteluprosessissa, Suke-mallin mukaisen suunnitteluprosessin sisältöä sekä suunnittelun aikataulutusta osana koko rakennushankkeen ajallista suunnittelua. Lisäksi käytiin läpi tuotannon ohjauksessa käytettävää Last Planner –menetelmää ja sen soveltamista suunnittelun ohjaukseen. Haastattelututkimuksessa haastateltiin kohdeyrityksen suunnittelun ohjaustehtävissä toimivia toimihenkilöitä selvittäen teemahaastattelun metodiikalla suunnitteluprosessin hallinnan käytäntöjä ja prosessissa havaittuja ongelmia sekä näitä koskevia kehitysehdotuksia toiminnan parantamiseksi. Lisäksi haastateltiin Last Planner –menetelmän käyttöä suunnittelun ohjauksessa tutkinutta Helsingin Yliopiston tutkijaa.

Suunnitteluprosessin onnistumisen varmistamiseksi on se saatava mahdollisimman läpinäkyväksi selkeine rutiinikäytäntöineen, jolloin sen eteneminen on sujuvaa ja osapuolet voivat keskittyä siihen mitä parhaiten osaavat. Suunnitteluprosessin hallinta edellyttääkin systemaattisten kokous- ja katselmuskäytäntöjen määrittämistä ja niiden saattamista muun suunnitteluryhmän tietoon sekä suunnitteluryhmän yhteistä aikataulusuunnittelua Last Planner –menetelmän mukaisesti. Hallinnan helpottamiseksi tulisi suunnittelu myös ositella Suke-mallin mukaisesti pienempiin helpommin hallittaviin suunnitteluosakokonaisuuksiin sekä edellyttää pääsuunnittelijalta tälle kuuluvaa suunnittelutyön koordinoitua. Pääsuunnittelijan tulisi olla eräänlainen suunnitteluryhmän työnjohtaja, joka todella johtaa varsinaista suunnittelutyötä ja jakaa muille suunnittelijoille työtehtäviä vastatessaan henkilökohtaisesti suunnittelun yhteensovituksista ja suunnitelmien kelpoisuudesta. Last Planner –menetelmällä suunnitteluryhmän keskinäistä kanssakäymistä onkin mahdollista parantaa, jolloin myös pääsuunnittelijan on helpompi ottaa paikkansa suunnittelun johtajana.

Tutkimuksen tulosten perusteella suunniteltiin kehitysehdotuksia kohdeyrityksen toimintaan tälle suunnittelun sisältävissä rakennusurakoissa kuuluvan suunnitteluprosessin onnistumisen varmistamiseksi. Muodostetut käytännöt auttavat suunnitteluprosessin osittelussa ja sen ajallisessa hallinnassa sekä suunnitteluryhmän yhteistyön aikaansaamisessa.

Avainsanat Suunnittelun ohjaus, suunnittelun johtaminen, Suke-malli, Last Planner

Author Antti Virolainen		
Title of thesis Development of design process management in design-build contracting		
Department Department of Civil and Structural engineering		
Professorship Construction management and economics		Code of professorship Rak-63
Thesis supervisor D.Sc. Arto Saari		
Thesis advisor(s) M.Sc. Tapio Vihinen (Lemminkäinen Talo Oy)		
Date 07.05.2015	Number of pages 116 + 9 (appendixes)	Language finnish

Abstract

The aim of this thesis was to improve methods for management of the design process to ensure having the plans for procurement and construction in time. One goal was also to improve on co-operation between the parties of design process to make most of their know-how.

In the literature section looked into leadership in the design process, FinSuke-type design process and design scheduling as part of scheduling the whole building project. Another aspect investigated was also the application of the Last Planner System of production control to design management. The interview research section included interviews of the construction officials of the case company. The focus of the section was to study the currently prevailing procedures of design process management and to solve problems encountered during the process, as well as to compile development proposals for enhancing procedures of the case company. In addition an interview section also included interview of the researcher of the University of Helsinki, who had researched adaption of the Last Planner tools for the design management.

To ensure the success of the design process it has to be made as transparent as possible so that everyone would know how the process is going to proceed. Then it is possible to form clear work routines and the participants can really focus on the thing that they do the best. Management of the design process so requires clearly determination of meeting and inspection practices. Defined procedures must be clarified to the participants of the design process and schedule planning work together following the Last Planner System. To ease the management should design also be divided into smaller and easier controllable parts following FinSuke-type design process and call the main designer into play to coordinate planning work which is on his responsibility. In fact he should really be a foreman within the group of designers and lead the planning work being personally responsible for quality and fit of the plans. With the Last Planner System it is possible to improve communication of design team and so help the main designer take more active role as the leader of the design.

The study yielded proposals for enhancing procedures of the case company to ensure the success of the design process to be used in building contracts entrusted with design responsibility. Those procedures facilitate in partition and temporal control of the design process and accomplishing of co-operation in design group.

Keywords Design management, Design leadership, FinSuke, Last Planner

Alkusanat

Tämä työ on tehty Lemminkäinen Talo Oy:n palveluksessa Aalto-yliopiston insinööritieteiden korkeakoulun Rakennustekniikan laitokselle.

Kiitän diplomityöni valvojaa tekniikan tohtori Arto Saarta paneutumisesta työni toteuttamiseen ja neuvoista sen loppuun saattamiseen. Erityinen kiitos kuuluu työni ohjaajalle Lemminkäinen Talo Oy:n projektipäällikkö Tapio Vihiselle hänen työkiireistään huolimatta antamasta ajastaan sekä neuvoista, jotka mahdollistivat työni läpiviennin ja sukelluksen suunnittelun ohjauksen ihmeelliseen maailmaan. Suuret kiitokset myös kaikille haastatelluille, jotka toivat osaamisensa mukaan tähän diplomityöhön.

Lopuksi kiitän läheisiäni kannustuksesta pitkäjänteistä opiskeluani kohtaan. Tähän käytetty aika elämästäni ei varmasti mennyt hukkaan.

Helsingissä 07.05.2015

Antti Virolainen

Sisällysluettelo

1 Johdanto	1
1.1 Tutkimuksen tausta ja tutkimusongelma	1
1.2 Tutkimuksen tavoite ja rajaukset	2
1.3 Tutkimusmenetelmät ja tutkimuksen tulokset	2
2 Kirjallisuusselvitys	3
2.1 Johtaminen suunnitteluprosessissa	3
2.1.1 Rakennushankkeen osapuolet	3
2.1.2 Osapuolten tehtävät suunnittelun sisältävissä toteutusmuodoissa	6
2.1.3 Hankkeen johtaminen	7
2.1.4 Suunnittelun johtaminen	9
2.2 Suunnittelun ohjaus avoimen rakentamisen periaatteella (Suke-malli)	12
2.2.1 Rakennushankkeen perinteiset vaiheet ja Suke-mallin mukainen suunnittelun vaiheistus	12
2.2.2 Hankesuunnittelu	16
2.2.3 Yleissuunnittelu	19
2.2.4 Toteutussuunnittelu	23
2.2.5 Hankintastrategia ja suunnitelmien kehittyminen hankintaprosessin aikana	29
2.3 Ajallinen suunnittelu rakennushankkeessa	34
2.3.1 Ajallisen suunnittelun sisältö	34
2.3.2 Hankeaikataulu	36
2.3.3 Yleisaikataulu	36
2.3.4 Hankinta-aikataulu	39
2.3.5 Suunnitelma-aikataulu	40
2.4 Last Planner –menetelmä suunnittelun ohjauksessa	42

2.4.1 Yleistä Last Planner –menetelmästä	42
2.4.2 Last Planner –menetelmän vaiheet tuotannonohjauksessa.....	46
2.4.3 Last Planner –menetelmän käyttö suunnittelun ohjauksessa	48
3 Haastattelututkimus ja sen tulokset.....	52
3.1 Tutkimustavan esittely.....	52
3.2 Suunnitteluprosessi ja suunnittelun ohjaus.....	52
3.2.1 Suunnittelun ohjauksen henkilöstö.....	52
3.2.2 Suunnittelun tavoitteiden asettaminen	53
3.2.3 Suunnittelusta sopiminen	54
3.2.4 Suunnittelu-aikataulun laadinta	56
3.2.5 Suunnittelun ohjauksen ja suunnittelun kokoukset	57
3.2.6 Suunnitelma-aikataulun laadinta.....	60
3.2.7 Käyttäjältä ja rakennuttajalta tarvittavien päätösten aikataulutus	61
3.2.8 Suunnittelun ajallinen valvonta.....	62
3.2.9 Suunnittelun laadun valvonta.....	64
3.2.10 Työmaahenkilöstön rooli suunnittelun ohjauksessa.....	65
3.3 Last Planner –menetelmän käyttökokemukset suunnittelun ohjauksessa	67
4 Kehitysehdotukset.....	73
4.1 Kehitysehdotusten sisällöstä.....	73
4.2 Suunnittelun valmistelu ja hankinta	73
4.2.1 Suunnittelun valmistelu.....	73
4.2.2 Suunnittelun hankinta.....	76
4.3 Suunnittelun käynnistäminen ja sen hallinnan keskeiset kokoukset	79
4.3.1 Suunnittelun käynnistäminen	79
4.3.2 Pääsuunnittelijakokoukset.....	82
4.3.3 Suunnittelukokoukset.....	88

4.4 Yleissuunnitteluvaihe	90
4.5 Toteutussuunnitteluvaihe	90
4.5.1 Toteutussuunnittelu	90
4.5.2 Määritetyn hankintastrategian vaikutus toteutussuunnitteluun	91
4.5.3 Suunnitelmapaketit ja toteutussuunnitteluvaiheen aikataulutus	93
4.5.4 Suunnitelmapaketin katselmus	98
4.5.5 Hankinnan edellyttämät suunnittelutehtävät	101
4.5.6 Tuotannon edellyttämät suunnittelutehtävät	102
5 Tulosten arviointi	105
5.1 Keskeisten tulosten suhde aikaisempaan tietoon	105
5.2 Tulosten luetettavuus	105
5.3 Tulosten yleistettävyys	106
6 Tutkimuksen johtopäätökset	107
Lähteet	113
Liiteluettelo	116

1 Johdanto

1.1 Tutkimuksen tausta ja tutkimusongelma

Suunnitteluprosessin tarkoituksena on tuottaa projektin toteuttamiseksi tarvittavat suunnitelmat. Rakennushankkeissa suunnitelmien toimituksen ja sisällön ongelmat ovat kuitenkin yleisiä ja suunnitelmat saadaan usein myöhässä, ristiriitaisina sekä puutteellisina. Tästä on seurauksena lisää kiirettä suunnitteluun, hankintaan sekä itse rakentamiseen, joka heijastuu haitallisesti rakennushankkeen lopputulokseen.

Tutkittavia syitä suunnitteluprosessin epäonnistumiselle suunnitelmien toimituksen suhteen on useita. Rakennuksen suunnitelmat muodostavat laajan kokonaisuuden, joiden laadinnan tulisi edetä itse suunnittelun suorittamisen kannalta rakennuskohdekohtaisesti parhaaksi nähtävässä järjestyksessä osakokonaisuus kerrallaan, kuten yleisesti varsinaisessa rakennustyössäkin. Tuotannon lähinnä hankintapakettikohtaiset suunnitelmatarpeet eivät kuitenkaan muodosta suunnittelun suorittamisen kannalta luontevia suunnitteluosakokonaisuuksia, jolloin suunnitelmia joudutaan laatimaan ”sieltä tältä” vaikeuttaen myös suunnitelmien yhteensovittamista. Suunnitteluryhmällä ei myöskään ole käytössään tietoa tuotannon tarkemmista tarpeista ja eivätkä nämä näin pysty toimittamaan valmista ja virheetöntä aineistoa varsinkaan silloin, kun työmaan vaatimukset suunnitelmien valmiudelle vaihtelevat hankinnoittain. Jälkikäteen tapahtuva suunnitelmien kommentointi ja ohjeistus tarkoittavatkin aina hukkaan heitettyä suunnittelutyötä, jolloin suunnitelmia joudutaan laatimaan useampaan kertaan. Epävarmuus toivotuista ratkaisuista voi johtaakin jarrutteluun suunnittelussa, josta on lopulta seurauksena suunnittelutyön kasaantuminen viimeiseen hetkeen. Suunnittelun aikataulu voi myös olla liian tiukka, jotta suunnittelijat edes pystyisivät suorittamaan omat tehtävänsä suunnittelusta määrääikaan mennessä. Näin laadittavien suunnitelmien määrästä ja laadusta saatetaankin joutua tinkimään, jolloin suunnitelmat toimitetaan taas puutteellisina.

Ongelmia esiintyy myös suunnitteluyhteistyössä, etenkin tiedonkulussa suunnitteluryhmän sisällä. Suunnittelijat eivät ole selvillä toistensa tekemisistä ja näihin liittyvistä tarpeista eivätkä näin myöskään saa toisiltaan töidensä suorittamiseksi tarvittavia lähtötietoja tai tietoja tehdyistä suunnitelmamuutoksista, josta on seurauksena suunn-

nitelmien ristiriitoja ja puutteita. Yhteistyön puuttumisen takia eri suunnittelualat tekevätkin usein itsenäisesti vain suunnittelusopimuksen velvoittamaa osuuttaan suunnitelmista suunnitteluryhmän osaamisen jäädessä hyödyntämättä kokonaisuutena.

1.2 Tutkimuksen tavoite ja rajaukset

Tutkimuksen tavoitteena oli kehittää talonrakennusallalla toimivan kohdeyrityksen suunnitteluprosessin hallinnan käytäntöjä suunnitelmien saamisen varmistamiseksi ajoissa hankintaa ja rakentamista varten. Lisäksi tälle alisteisena osatavoitteena oli pyrkiä parantamaan suunnittelun osapuolten yhteistyötä suunnitteluryhmän osaamisen täysimääräiseksi hyödyntämiseksi.

Tutkimus rajattiin suunnittelun ajalliseen ja laadulliseen hallintaan suunnittelun tilaajana toimivan rakennusurakoitsijan näkökulmasta suunnittelun sisältävissä rakennusurakoissa. Tutkimusaiheen ulkopuolelle rajattiin suunnitteluprosessin taloudelliset näkökulmat, koska näiden ei nähty suoranaisesti vaikuttavan itse suunnitteluprosessin onnistumiseen ja näin tarvittavien suunnitelmien toimittamiseen. Varsinaisen suunnittelutyön sisältö tai tehtävät suunnitteluratkaisut eivät myöskään olleet tutkimuksen kohteena.

1.3 Tutkimusmenetelmät ja tutkimuksen tulokset

Kirjallisuustutkimusosuudessa on käyty läpi suunnitteluprosessiin sisältyvää johtamista, Suke-mallin mukaista suunnitteluprosessia, suunnittelun aikataulutuksen liittymistä koko hankkeen ajallisen suunnitteluun sekä Last Planner –menetelmää ja sen soveltamista suunnittelun ohjaukseen. Tutkimuksen haastatteluosiossa selvitettiin suunnitteluprosessin hallinnassa käytettäviä menetelmiä sekä siinä esiintyviä ongelmia haastatteleamalla kohdeyrityksen pääkaupunkiseudulla suunnittelun ohjaustehtävissä toimivia toimihenkilöitä. Lisäksi osioon haastateltiin Last Planner –menetelmän käyttöä suunnittelun ohjauksessa tutkinutta Helsingin Yliopiston tutkijaa.

Tutkimuksen tulosten perusteella suunniteltiin kehitysehdotuksia kohdeyrityksen toimintaan tälle suunnittelun sisältävissä rakennusurakoissa kuuluvan suunnitteluprosessin onnistumisen varmistamiseksi.

2 Kirjallisuusselvitys

2.1 Johtaminen suunnitteluprosessissa

2.1.1 Rakennushankkeen osapuolet

Rakennushankkeeseen osallistuu monia osapuolia, joita ovat omistaja, rakennushankkeen tilaaja, käyttäjä, rakennuttaja, suunnittelijat, urakoitsijat sekä viranomaiset. Rakennushankkeen käynnistäjänä ovat käyttäjät. Tilaaja vastaa käyttäjän tarpeisiin tarjoamalla rakennettuja lopputuotteita, kun ne ovat taloudellisesti kannattavia. Rakennuttajan tehtävänä on tyydyttää tämä tarve selvittämällä tilaajan asettamat tavoitteet ja toivomukset sekä ohjaamalla projektia. Suunnittelijat vastaavat rakennetun lopputuotteen fyysisestä suunnittelusta. Urakoitsijat vastaavat kohteen toteuttamisesta. Aliurakoitsijoiden tehtävänä on tarjota valmistamia tuotteita ja palveluitaan käytettäväksi rakennusprojektiin. Viranomaisten tehtävänä on valvoa rakennushankkeen lainmukaisuutta lupamenettelyn avulla. Hankkeessa toimiville osapuolille tai tehtävien suorittajille asetettavat vaatimukset vaihtelevat. Hankeen laatu, laajuus ja kesto vaikuttavat vaatimuksiin niin merkittävästi, että osapuolten tehtävätkin voivat muuttua tai siirtyä toiselle. Hankkeen laajuuden ja vaativuuden kasvaessa osapuolten lukumäärä kasvaa ja tehtävät eriytyvät. Osapuolten määrään vaikuttaa myös hankevaihe. [1, s. 31-32]

Tilaajalla tarkoitetaan rakennushankkeen osapuolta, joka tarvitsee tarpeensa tyydyttävän lopputuotteen ja investoi tähän pääomaa. Tilaaja voi olla rakennuksen omistaja, lopullinen käyttäjä tai ainoastaan hankkeen rahoittava osapuoli, joka aikoo vuokrata tilat eteenpäin eri käyttäjille. Rakennushankkeessa tilaajan rooli on tärkein. Tilaajan tehtävä on määritellä hankkeelle toiminnalliset, tekniset ja laadulliset vaatimukset ja tavoitteet sekä arvioida hankkeen laajuus ja kiireellisyys. Tilaajan asettamat vaatimukset vaikuttavat siihen, miten hyvin tilat vastaavat käyttäjien tarpeita. Tilaaja ei yleensä hoida kaikkia rakennuttamistehtäviä itse, vaan esimerkiksi hankkii rakennuttamispalvelut kokonaan tai osittain ulkopuoliselta organisaatiolta tai siirtää osan tehtävistä urakkasopimuksen avulla pääurakoitsijan työksi. Tilaajalle kuuluu tällöin kuitenkin rakennuttamisen valvonta koko hankkeen ajan sekä tarvittavien päätösten teko. [1, s. 32-33] [2, s. 12, 14]

Rakennuttajalla tarkoitetaan organisaatiota, jonka tehtäväksi rakennuttamistehtävät on annettu. Rakennuttaja johtaa hanketta toimeksiannossa annetuin valtuuksin edustaen tilaajaa muihin rakentamisen osapuoliin nähden sekä huolehtii projektin läpiviennistä toimien hankkeen toimeenpanevana osapuolena. Rakennuttajan vastuulla onkin tilaajan tarpeen tyydyttäminen asetettujen tavoitteiden mukaisesti ja huolehtiminen toimeksiantajan eduista rakennushankkeessa. Rakennuttajan tehtävänä on toimia hankkeen sisällön ja sen läpiviennin sekä rakennustoiminnan asiantuntijana. Rakennuttaja käynnistää tilaajan aloitteesta rakennushankkeen ohjelman suunnittelun, laatii hanke-aikataulun, huolehtii suunnitteluttamisesta, rakentamiseen liittyvästä päätöksen teosta ja organisoinnista sekä vastaa hankkeen kustannuksista. Lisäksi rakennuttaja hankkii tarvittaessa rahoituksen, teettää rakennustyöt sopimuksiin perustuen ja huolehtii rakennuksen käyttöönottoon liittyvistä tehtävistä sekä takuuajaisista velvoitteista. Rakennuttamistehtävissä voi toimia tehtävään riittävästi perehtynyt henkilö, rakennusprojektin johtoryhmä, rakennustoimikunta tai rakennuttajakonsultti. Rakennuttajaorganisaatiossa voidaan erottaa päättävä ja toimeenpaneva taso, jossa päättävän tason rakennuttajana voi toimia rakennustoimikunta tai muu vastaava elin tai vastuuhenkilö kun taas toimeenpanevasta tasosta vastaa esimerkiksi projektipäällikkö apunaan asiantuntijoista muodostettu projektityöryhmä. Tämän työryhmän tehtäviin kuuluu hankesuunnitteluvaiheessa hankesuunnitelman kokoaminen, suunnitelmien teettäminen sekä niille asetettujen tavoitteiden toteutumisen ohjaus ja valvonta. Projektityöryhmä edustaa hankkeen varsinaisessa toteutusvaiheessa rakennuttajaa sekä teettää rakennustyöt. [1, s. 33]

Suunnittelijat ovat eri suunnittelualojen ammattilaisia, jotka muodostavat yhteistyötä tekevän suunnitteluryhmän ja vastaavat hankkeen tuotesuunnittelusta. Perinteisessä talonrakennushankkeessa suunnitteluun osallistuvat arkkitehti, rakennetekniset, talotekniset sekä geotekniset suunnittelijat. Suunnittelijoiden määrä vaihtelee hankkeen suuruuden ja vaativuuden mukaan. Hankkeen suunnitteluryhmän toiminnasta ja suunnittelun kokonaisuudesta sekä laadusta vastaa pääsuunnittelija. Hankkeen pääsuunnittelijana toimii tavallisesti arkkitehti, ellei hankkeen erityisluonteen (esim. talotekninen korjaustyö) takia sovita toisin. Suunnittelijoiden tehtävänä on tuottaa tehokkaat ja taloudelliset suunnitelmat asetettujen tavoitteiden mukaisesti, joiden pohjalta voidaan toteuttaa hankinnat asetetun budjetin ja aikatavoitteiden puitteissa. [1,

s. 34] [2, s. 13] Suunnittelu onkin keskeinen rakennuskohteen laatuun vaikuttava osatekijä. Suunnittelun tavoitteena on saavuttaa paras mahdollinen laatu annettujen resurssien puitteissa. Sen merkitys rakennushankkeen onnistumiselle on tärkeä, sillä suunnitteluratkaisut kustannusvaikutuksineen heijastuvat merkittäväällä tavalla hankkeen talouteen. Suunnittelutavoitteet ja -ohjeet, jotka asetetaan pääosin hankesuunnitteluvaiheessa, ovat suunnittelijoiden työn lähtökohtana. [2, s. 33]

Rakennustyön toteuttaja voi olla rakennuttava organisaatio, joka tekee rakennustyöt ns. omana työnä, tai rakennusurakoitsija. Mikäli rakennustyö suoritetaan omana työnä, hankkii rakennuttaja itse tarpeellisen työvoiman, rakennusmateriaalit, koneet ja laitteet. Myös työn organisointi ja lopputuloksesta vastaaminen kuuluu tällöin rakennuttajan toimenkuvaan. Jos taas hanke toteutetaan urakkamenettelyä käyttäen, tilaa rakennuttaja urakkasuorituksen urakoitsijalta. Urakoitsija voi olla hankkeen päätoteuttaja, ali- tai sivu-urakoitsija. Jos hanke teetetään yhdellä urakoitsijalla, kutsutaan häntä pääurakoitsijaksi. Yhden urakkasopimuksen sijasta rakennuttaja voi tehdä useita urakkasopimuksia. Rakennuttaja nimeää tällöin sopimusasiakirjoissa yhden urakoitsijoista pääurakoitsijaksi, jolloin muita urakoitsijoita kutsutaan sivu-urakoitsijoiksi. Kun urakoitsija ostaa urakkasuorituksia toisilta urakoitsijoilta, kutsutaan heitä aliurakoitsijoiksi ja suorituksen tilannutta urakoitsijaa tilaajaksi. [2, s. 13-14]

Viranomaisten tehtävä on asettaa yhteiskunnan näkökulmasta vaatimuksia rakennushankkeelle. Viranomaiset valvovat ja ohjaavat suunnittelua ja rakentamista lakien, asetusten, eriasteisten kaavojen ja paikallisten määräysten sekä ohjeiden ja normien avulla. Viranomaisten vaikutus rakennusurakan osapuolena näkyy selvimmin rakennusvalvontana. Rakennusvalvonnassa korostetaan rakennustyön oikeata suoritustapaa, rakennuksen teknistä toimivuutta, turvallisuutta ja terveellisyyttä. Muita rakentamiseen vaikuttavia viranomaisia ovat mm. pelastuslaitos. [1, s. 35-36]

Käyttäjä edustaa rakennushankkeen osapuolena sen toiminnan asiantuntemusta, jonka tilantarvetta varten hanke perustetaan. Käyttäjän määrittelemät tulevan toiminnan laadulliset ja toiminnalliset vaatimukset ja tavoitteet ovat lähtökohta hankkeelle. Hankkeen muiden osapuolten ammattitaito varmistaa käyttäjän tarpeiden toteutumisen. [3, s. 5]

2.1.2 Osapuolten tehtävät suunnittelun sisältävissä toteutusmuodoissa

Suunnittelua sisältävät toteutusmuodot tarkoittavat kokonaisvaltaista, asiakkaan tarpeista lähtevää ja usein suurempiin rakennuskohteisiin sopivaa urakointitapaa. Toteutusmuodon perusideana on parantaa projektin valmistumista taloudellisesti että teknisesti tarjoamalla asiakkaalle kaikki tarvittavat palvelut saman sopimuskumppanin kautta. [4, s. 21] Suunnittelua sisältävät toteutusmuodot ovatkin osapuolten vastuiden kannalta perinteistä urakkaa selkeämpiä sekä tilaajalle että toteuttajalle. Perinteisessä kokonaisurakassa tilaaja vastaa suunnitteluratkaisuista, hankkeen johtamisesta sekä omista hankinnoistaan urakoitsijan vastatessa työn tuloksesta sopimuksen mukaisesti. Vaikka sopimuksella määritelläänkin selkeästi tehtävien ja vastuiden rajoista, ovat erimielisyydet sekä hankkeen aikana että jälkeen tavallisia vastuun laadusta hajotessa sekä tilaajan, suunnittelijoiden että urakoitsijan kesken. [4, s. 25] Suunnittelua sisältävissä urakkamuodoissa sopimussuhteet ovat yksinkertaiset, sillä tilaaja on sopimussuhteessa vain urakoitsijaan. Urakoitsija vastaa paitsi varsinaisesta rakennustyöstä myös kohteen suunnittelusta ja solmii näin sopimukset tarvittavien suunnittelijoiden ja aliurakoitsijoiden kanssa. Urakoitsija voi myös vastata hankkeen taloudellisesta riskistä. [5, s. 12] Toteutusmuodon etuna pidetään urakkakilpailussa tarjottavien yleisratkaisujen määrää, edullisempia, laadultaan parempia ja mahdollisesti jopa innovatiivisia suunnitteluratkaisuja. [4, s. 21] Koska suunnittelun johtaminen ja rakentamisesta vastaaminen on annettu yhdelle koordinoivalle osapuolelle, voidaan vaiheet myös limittää tehokkaasti ja näin saavuttaa etuja hankkeen kokonaisaikataulussa. [4, s. 25]

Tilaajan tehtävänä suunnittelua sisältävissä toteutusmuodoissa on projektin tavoitteiden ja kohteen toiminnallisten vaatimusten määrittely sekä laatia materiaali, jonka perusteella tarjoajat antavat tarjouksensa projektin toteuttamisesta. [2, s. 31] Tilaajan vastuista tärkeimpänä voidaan pitääkin selkeiden ja yksityiskohtaisten vaatimusten määrittelyä hankkeelle. [4, s. 25] Tarjoukset voidaan hankkia kilpailuttamalla tai neuvottelumenettelyllä. Neuvottelumenettelyssä osapuolet yhdessä kehittävät suunnitelmia, kun taas kilpailuttamisessa tilaajan on tunnettava tarpeensa alun alkaen paremmin kuin neuvottelutilanteessa. [5, s. 12]

Alustavan tarjouksen pohjalta laaditaan usein esisopimus, jonka perusteella urakoitsija aloittaa täsmentävän suunnittelun yhteistyössä tilaajaosapuolen kanssa. Täsmentävän

luonnossuunnittelun tarkoituksena on kehittää suunnitelmat vastaamaan investorien, tilaajan ja käyttäjien tarpeita eri yksityiskohtien osalta. Samalla päätetään oleellisimmista ratkaisuista ja yksityiskohdista. [4, s. 25] Urakoitsijan suunnittelutyöpanos vaihtelee huomattavasti. Suurimmillaan urakoitsijan suunnittelutyöpanos on silloin, kun tilaaja pyytää tarjoukset hankesuunnitteluvaiheen jälkeen havainne- ja viitesuunnitelmia hyväksikäyttäen. Tilaaja voi antaa myös vain osan suunnittelusta urakoitsijan tehtäväksi pitämällä luonnossuunnittelun itsellään ja teettämällä urakoitsijalla teknisten ratkaisujen suunnittelun. Tällöin urakoitsija voi hyödyntää omaa tuotantotekniikkaansa ja löytää tätä kautta edullisia ja tekniseltä laadultaan parempia ratkaisuja. Valmiit luonnossuunnitelmat saattavat rajoittaa teknisten ratkaisujen vaihtoehtojen määrää, mutta tilaaja saa haluamansa yleisratkaisun ja urakkalaskentaan sisältyvä suunnittelutyö vähenee. Sekä tilaaja että urakoitsija tekevät tai teettävät suunnittelusta sen osan, jonka parhaiten hallitsevat. [2, s. 31] [5, s. 11-12]

2.1.3 Hankkeen johtaminen

”Rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava siitä, että rakennus suunnitellaan ja rakennetaan rakentamista koskevien säännösten ja määräysten sekä myönnetyn luvan mukaisesti. Hänellä tulee olla hankkeen vaativuus huomioon ottaen riittävät edellytykset sen toteuttamiseen sekä käytettävissään pätevä henkilöstö [6, 119§]”.

Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan rakennushankkeeseen ryhtyvä on velvollinen huolehtimaan riittävistä resursseista. Hänen tulee siis varautua laajuus- ja laatutavoitteensa mukaisiin suunnittelu- ja rakentamiskustannuksiin sekä tarjota kohtuullinen aika niin suunnittelulle kuin rakentamisellekin. Lisäksi hänen on varmistuttava valitsemiensa suunnittelijoiden pätevyydestä. [7, s. 425]

Rakennushankkeeseen ryhtyvä eli useimmiten tilaaja vastaa rakennuttamisen organisoinnista ja määrittää investointitehtäville toimeenpanevan vastuuelimen. Rakennuttamistyö voidaan tehdä rakennushankkeeseen ryhtyvän omilla rakennuttajaresursseilla tai teettää kokonaan tai osin käyttäen ulkopuolisia rakennuttajapalveluita. Rakennuttajalla tarkoitetaan siis organisaatiota, jonka tehtäväksi rakennuttaminen on annettu. Rakennuttaja johtaa rakennushanketta määritellyin valtuuksin edustaen tilaajaa suunnit-

telijoihin, urakoitsijoihin, muihin rakentamisen osapuoliin ja käyttäjiin nähden. [1, s. 33] [2, s.12]

Rakennuttajan tehtävänä on hankkeen koordinointi ja ohjaus siten, että rakennushankkeeseen osallistuvien osapuolten ominaisuudet hyödynnetään parhaalla mahdollisella tavalla. Hankkeen johtaminen ja ohjaaminen on arkkitehtonisten, teknisten, taloudellisten ja juridisten seikkojen yhteensovittamista koko hankkeen ajan niin, että investointi toteutuu laadultaan virheettömästi, oikea aikaisesti ja taloudellisesti. Hankkeen sujumisen kannalta on olennaista, että rakennuttaja huolehtii siitä, että päätökset tehdään oikeaan aikaan. Rakennuttajalta odotetaan myös johdonmukaisuutta, suunnittelun ja rakentamisen perusasioiden asiantuntemusta, yhteistyökykyä ja tasapainoiseen, eri näkökohdat huomioon ottavaan lopputulokseen pyrkimistä. Rakennuttajan asemaan liittyy näin päävastuun ottaminen ja kantaminen. Rakennuttajan vastuu koskeekin koko rakennushankkeen toimivuutta ja taloudellisuutta sekä toteutusta käyttövaiheessa. [1, s. 33-34]

Hankkeen johtamista ja hallintaa koskien kuuluu rakennuttajan tehtäviin rakennushankkeen toteuttamisedellytysten selvittäminen ja varmistaminen, tavoitteiden asettaminen ja niiden toteutumisen valvonta, hankkeen aikataulutuksesta sekä kustannusohjauksesta vastaaminen, suunnittelijoiden valinta ja suunnittelusopimuksien laadinta sekä suunnitelmien teettäminen ja niiden valvonta. Rakennuttaja huolehtii tarvittavasta päätöksenteosta ja organisoinnista, hyväksyy tai hyväksyttää ehdotetut suunnitteluratkaisut, hankkii rakennustöiden edellyttämät luvat ja teettää tarvittavat tutkimukset. Hankkeen koordinointia, ohjausta ja päätöksen tekoa varten rakennuttaja järjestää tarvittavat kokoukset ja katselmukset sekä järjestää yhteistyön suunnittelijoiden ja muiden hankkeen osapuolten kesken. [2, s. 13]

Suunnittelua aloitettaessa rakennushankkeeseen ryhtyvän tai tätä edustavan rakennuttajan tulee pääsuunnittelijaa apuna käyttäen selvittää rakennushankkeen vaatimat ja riittävät tosiasialliset edellytykset hankkeen suunnitteluun ja toteuttamiseen (kuten että suunnittelu- ja toteutusaikataulu ovat realistiset) sekä huolehtia rakennussuunnittelun ja erikoisalojen suunnittelun tarpeen määrittelemisestä. [8, s. 6]. Tämän eli suunnittelun tilaajan tehtävänä on myös luoda suunnittelun edellytykset ja motivaatio

sekä ohjata ja valvoa suunnittelua, missä suunnittelun organisoinnilla onkin keskeinen merkitys. Suunnittelun organisoinnin kannalta on keskeistä saada kuhunkin osatehtävään riittävä asiantuntemus sekä varmistaa suunnittelun yhteensopivuus. [2, s. 33] Suunnittelun organisointi on työn suunnittelua, pätevien ja riittävien suunnittelijaresurssien kokoamista ja tehtävien jakamista suunnittelijoille. Suunnittelun ohjauksella tarkoitetaan suunnittelijoiden aktiivista opastamista tavoitteiden mukaisten ja keskenään yhteensopivien suunnitteluratkaisujen saavuttamiseksi. Suunnittelun valvonta on suunnittelun etenemisen ja suunnitelmien kehittymisen seuraamista, tarkastamista ja raportointia. [9, s. 2]

Rakennuttajan tulee yhdessä pääsuunnittelijan kanssa hankkeen laadun ja vaativuuden edellyttämällä tavalla huolehtia suunnitteluun vaikuttavista seikoista siten, että suunnittelutehtäville jää riittävästi aikaa suunnitteluajatauluun (huolehtien ajallisesta suunnittelusta), suunnittelijat saavat tarvitsemansa lähtötiedot suunnittelua varten, suunnittelijoilla on tieto heidän vastuullaan olevista vaadittavista suunnitelmista, suunnitelmat on yhteen sovitettu ja suunnittelijoiden välinen yhteistyö on järjestetty. [8, s. 6-7]

2.1.4 Suunnittelun johtaminen

”Rakennuksen suunnittelussa tulee olla suunnittelun kokonaisuudesta ja sen laadusta vastaava pätevä henkilö, joka huolehtii siitä, että rakennussuunnitelma ja erityissuunnitelmat muodostavat kokonaisuuden, joka täyttää sille asetetut vaatimukset (pääsuunnittelija) [6, 120§ 2 mom]”.

Rakennushankkeen kaikinpuolisen onnistumisen kannalta pääsuunnittelijan tehtävä on keskeinen. [7, s. 425] Pääsuunnittelijan tehtävänä on huolehtia rakennushankkeen suunnitelmien riittävästä laadusta ja laajuudesta niin, että suunnitelmilla voidaan osoittaa rakentamiselle asetettujen vaatimusten täyttyminen sekä lisäksi huolehtia siitä, että rakennussuunnitelma ja erityissuunnitelmat muodostavat kokonaisuuden. [8, s. 6] Maankäyttö- ja rakennuslaki sekä maankäyttö- ja rakennusasetus edellyttävätkin rakennushankkeeseen ryhtyvää nimeämään hankkeeseen sen vaatimustasoa vastaavasti valitun pääsuunnittelijan. Tämän periaatteen tarkoituksena on parantaa suunnittelun koordinoimista. [7, s. 425] Suunnittelun koordinoimisella tarkoitetaan suunnittelijoiden

tehtävien ja aikataulun sekä suunnitelmien sisällön yhteensovittamista keskenään ja hankkeen muuhun kokonaisuuteen. [9, s. 2]

Suunnittelun johtaminen kuuluu ensisijaisesti pääsuunnittelijalle. Suunnittelun johtamisella varmistetaan suunnittelutavoitteiden toteutuminen siten, että suunnitelma-kokonaisuus täyttää suunnittelun tilaajan asettamat tavoitteet ja rakentamiselle asetetut vaatimukset. [9, s. 2, 4] Pääsuunnittelun eli suunnittelun johtamisen päätavoitteet liit-tyvät sekä lopputuotteeseen (suunnitelmat ja rakennus) että suunnitteluprosessiin. Pää-tavoite rakennushankkeen lopputuotteen (valmis rakennus ympäristöineen) osalta seuraa suoraan MRL 120§:stä. Suunnittelijoiden on saatava aikaan mahdollisimman hyvä ratkaisu ja suunnitelmakokonaisuus, joka täyttää kaikki sille asetetut vaatimukset ja jonka mukaisesti rakennuskohde voidaan toteuttaa. Päätavoite suunnitteluprosessin kannalta voidaan johtaa edellisestä: suunnittelun on edettävä sujuvasti ennakko-suunnitelmien ja aikataulujen mukaan, tiedon on kuljettava oikea aikaisesti ja virheettömästi sekä suunnitteluprosessin tulee lomittua suunnitelmallisesti ja häiriöt-tömästi päätöksentekoon, viranomaismenettelyihin, rakennuksen toteutukseen ja muihin hankeprosesseihin. [10, s. 364]

Pääsuunnittelijan tulee yhdessä rakennushankkeeseen ryhtyvän tai tätä edustavan rakennuttajan kanssa hankkeen laadun ja laajuuden edellyttämällä tavalla huolehtia siitä, että käytettävissä ovat tarvittavat lähtötiedot ja että ne ovat ristiriidattomat sekä ajan tasalla ja saattaa ne suunnittelijoiden tietoon, varmistaa, että kaikilla hankkeen suunnit-telijoilla on tieto siitä, mikä osuus suunnitelmista on heidän vastuullaan, huolehtia eri alojen suunnittelijoiden yhteistyön järjestämisestä, osaltaan huolehtia, että laaditussa aikataulussa on suunnittelulle varattu riittävästi aikaa sekä huolehtia, että tarvittavat suunnitelmat tehdään ja suunnitelmat on todettu yhteensopiviksi ja ristiriidattomiksi. Pääsuunnittelijan tulee lisäksi osallistua hankkeessa mahdollisesti järjestettävään aloi-tuskokoukseen ja osaltaan huolehtia, että siinä edellytetyt suunnittelua koskevat vel-voitteet tulevat suoritetuiksi, huolehtia muutossuunnittelun yhteensovittamisesta ja tarvittaessa muutosten edellyttämän hyväksynnän tai rakennuslupan hakemisesta. Lisäk-si pääsuunnittelijan tulee osaltaan huolehtia siitä, että rakennuslupa-asiakirjat, erityis-suunnitelmat ja selvitykset on laadittu ja toimitettu rakennusvalvontaviranomaiselle kunnan ohjeiden mukaisesti ja että rakennushankkeeseen ryhtyvä saa tiedon suunnit-

telua koskevista seikoista, joilla on vaikutusta tälle säädetyn huolehtimisvelvoitteen täyttämiseen. [8, s. 7-8]

Pääsuunnittelija tarvitsee suunnittelun kokonaisuudesta huolehtimiseen riittävät valtuudet suunnittelun tilaajalta. Hankkeen suunnittelun ja rakentamisen aikana tapahtuu projektin johtotasolla useita valintatilanteita ja päätösvaiheita, joissa pääsuunnittelijan tulisi olla mukana vähintään esittelijän ja lausunnon antajan ominaisuudessa. Nykyisissä sopimuskäytännöissä ei ole kuitenkaan kovin yleistä, että pääsuunnittelijalla olisi mahdollisuus vaikuttaa esimerkiksi muiden suunnittelijoiden valintaan (pätevyydet, yhteistyö, tekniset valmiudet) ja kommentoida heidän suunnittelusopimuksiensa sisältöä (resurssit ja kapasiteetti, tehtävä- ja vastuujako). [10, s. 363] Pääsuunnittelijan tulee kuitenkin aina ottaa kantaa muiden suunnittelijoiden valintaan, vaikkei itse saisikaan koota suunnitteluryhmää. [7, s. 426]

Pääsuunnittelijan tehtävä suunnittelukokonaisuuden vastuuhenkilönä on ensisijaisesti huolehtimistehtävä kuten johtaminen yleensäkin: ryhmälle annetun yhteisen tavoitteen toteutumiselle tarpeelliset asiat saadaan tapahtumaan vaikuttamalla ryhmän muihin jäseniin. Henkilökohtainen vastuu ryhmänä tehtävän työn tuloksista edellyttää vaikutusvaltaa ryhmän muiden jäsenten toimintaan. Tällaista valtaa voi tulla aseman (esim. pääsuunnittelija, projektipäällikkö) kautta, mutta tehtävässä onnistumisen perusedellytykset ovat pääsuunnittelijan henkilökohtaisissa ominaisuuksissa: osaaminen arkkitehtuurissa, rakennustekniikassa ja suunnittelussa, kokemus ja sen mukanaan tuoma itsevarmuus ja auktoriteetti, yhteistyökyky, esiintymistaito ja innostavuus sekä kyky muodostaa vahva henkilökohtainen näkemys yhteisestä suunnittelutehtävästä. [10, s. 363] Oleellista on, että pääsuunnittelija on suunnittelun asiantuntija ja todella suunnitteluryhmässä toimiva suunnittelija, joka on vaativissa kohteissa lisäksi riittävän kokenut ja jolla tulee olla hyvät edellytykset johtaa suunnitteluryhmän toimintaa. Vaikeimmin mitattavia edellytyksiä ovat ihmissuhde- ja johtamistaidot, joilla vaikeuksia kohdattaessa voi olla keskeinen osuus hankkeen onnistumiseen. [7, s. 426] Kuitenkin pääsuunnittelija siis pääasiassa huolehtii, ei ensisijassa itse tee. Rakennussuunnittelu edellyttääkin eri alojen suunnittelijoiden yhteistyötä. [2, s. 33] Pääsuunnittelijalla on myös oikeus uskoa muiden suunnittelijoiden ilmoituksiin kutakin asiaa itse erikseen tarkistamatta. Pääsuunnittelijan tehtävään ei kuulukaan

erityissuunnittelijan laatiman suunnitelman sisällön (esim. palkin lujuuslaskelma tai lämminvesivaraajan teho) tarkastaminen, johon jokaisella erityissuunnittelulla on oltava riittävän pätevä vastaava suunnittelija. [7, s. 427] Joka tapauksessa pääsuunnittelija toimii suunnitteluryhmän työjohtajana ja voi näin todella joutua puuttumaan jonkin suunnittelijan laiminlyöntiin tai virheelliseen työskentelyyn. Asiantilan korjaamiseksi pääsuunnittelijan on tarvittaessa reklamoitava suunnittelun tilaajalle tai jopa rakennusvalvontaan täyttääkseen oman huolehtimisvelvollisuutensa. Puutteiden tai virheiden korjaaminen kuuluu aina sille, jolle kyseinen suunnitelma sovittujen tehtäväluetteloiden mukaan kuuluu. [7, s. 427]

”Kustakin erityissuunnitelmasta vastaava henkilö huolehtii siitä, että suunnitelma täyttää sille asetetut vaatimukset. Jos erityissuunnitelman on laatinut useampi suunnittelija, näistä yhden tulee olla nimetty tämän erikoisalan kokonaisuudesta vastaavaksi suunnittelijaksi [6, 120§ 3 mom]”.

Jokaisen suunnittelijan tulee laatia rakentamista varten tarvittava vastuullaan oleva suunnitelma niin, että sillä voidaan osoittaa suunnittelulle ja rakentamiselle asetettujen vaatimusten täyttyminen. Suunnittelijan tulee vastuullaan olevan suunnittelutehtävän osalta huolehtia siitä, että hänellä ovat käytettävissään suunnittelussa tarvittavat lähtötiedot, laatia rakennuslupamenettelyssä tai rakennustyön aikana tarvittava oman alansa suunnitelma sekä siihen liittyvät piirustukset ja muut asiakirjat sekä laatia rakennustyönaikaiset mahdolliset muutokset suunnitelmaan. Erikoisalan kokonaisuudesta vastaavana suunnittelijan on oman suunnittelutehtävänsä lisäksi huolehdittava siitä, että erillistehtävinä laaditut rakenteiden, rakennusosien tai järjestelmien suunnitelmat muodostavat keskenään toimivan kokonaisuuden. [8, s. 8-9]

2.2 Suunnittelun ohjaus avoimen rakentamisen periaatteella (Suke-malli)

2.2.1 Rakennushankkeen perinteiset vaiheet ja Suke-mallin mukainen suunnittelun vaiheistus

Yksittäisen rakennushankkeen tarkoituksena on tyydyttää tilan käyttäjän muuttunut tilantarve tai tuottaa yhteiskunnan tai yrityksen tarvitsema rakenne. Päätettäessä uuden

tilan rakentamisesta tai vanhan korjaamisesta käynnistyy rakennushanke. Rakennushankkeesta muodostuu projekti, joka jaetaan tavallisesti vaiheisiin johdon päätöksen teon ja projektin arvioinnin helpottamiseksi. Perinteisen talonrakennusprojektin ajalliset vaiheet ovat olleet tarveselvitys, hankesuunnittelu, rakennussuunnittelu (jaettuna ehdotus-, luonnos- ja toteutussuunnitteluvaiheisiin), rakentamisvaihe ja käyttöönotto. Projektin ajallinen vaiheistus on osin keinotekoinen, koska vaiheet yleensä limittyvät toisiinsa. Lisäksi hanke voidaan toteuttaa vaihe kerrallaan sitä mukaa kun tarpeet selkiytyvät. Rakennusprojektin vaiheiden sijoittuminen peräkkäin tai jopa rinnakkain riippuu hankkeelle valitusta toteutusmuodosta, joka määrää tilaajan kannalta rakennuksen ja siihen liittyvien rakennuttamis-, suunnittelu- ja rakentamispalveluiden hankintatavan. Projektin jokaisessa vaiheessa hankkeeseen osallistuu useita osapuolia, joilla on omat tehtävänsä. Tehtävien tuloksena syntyy suunnitelma-asiakirjoja, projektista vastaavien tai viranomaisten päätöksiä sekä rakennussuorituksia. Kunkin vaiheen lopulla tehtävillä päätöksillä pyritään ratkaisuihin, joilla luodaan puitteet hankkeen tuleville vaiheille ja osatehtäville. Hankkeen alkuvaiheessa tehtävillä päätöksillä voidaan myös luopua hankkeesta tai siirtää sen toteutusta. [2, s. 9-10, 25]

Tarveselvitys on alustava kuvaus tarvittavista tiloista ja rakenteista ja niille asetetuista vaatimuksista, rakennustarpeen tyydyttämisen vaihtoehtoista sekä taloudellisista tavoitteista. Tarveselvitys sisältää alustavan tilaohjelman, kuvauksen tiloilta vaadittavista ominaisuuksista sekä hankkeen toteutusaikataulun. [2, s. 16]

Hankesuunnittelun tehtävänä on tarkentaa tarveselvitykseen kirjatut tavoitteet rakennussuunnittelulle asetettaviksi vaatimuksiksi etsien samalla tasapaino tavoitteiden ja lähtötietojen välille. Hankesuunnittelu on rakennushankkeen perusteiden ja tarpeen sekä niiden toteuttamismahdollisuuksien yksityiskohtaista selvittämistä ja arviointia. Hankesuunnittelussa laaditaan hankkeen tilaohjelma, jossa luetteloidaan kaikki toiminnan vaatimat tilat pinta-aloineen. Tilaohjelman laadinnan yhteydessä määritetään toiminnan vaatimien tilojen sekä rakennuksen ulko- ja sisäpuolisten rakenteiden ominaisuudet. Lisäksi rakennuspaikasta tehdään toiminnallinen-, tekninen- sekä kaavaselvitys. Tilaohjelman ja rakennuspaikan selvityksen perusteella lasketaan hankkeelle tavoitehinta, joka muodostaa hankkeen taloudellisen puitteen. Aikatauluttamalla hanke hanke-

aikatauluun asetetaan kullekin suoritusvaiheelle aikarajat. Hankeaikataulu toimii hankkeen hallinta- ja valvontatyökaluna. Hankesuunnitteluvaiheen tuloksena syntyy hankesuunnitelma, joka sisältää tilaajan investointipäätöstä varten tarvitsemat rakennushanketta koskevat tiedot ja rakennussuunnittelun tavoitteen määrittelyn, sekä päätös suunnittelun aloittamisesta. [2, s. 20-22]

Rakennussuunnittelun ehdotusvaiheen tarkoituksena on tuottaa hankkeelle asetettujen tavoitteiden mukainen yleisratkaisu. Vaiheen aikana selvitetään myös rakennuspaikan kaavatilanne ja kunnallistekniikka sekä teetetään rakennuspaikan alustava pohjatutkimus. Ehdotussuunnitelmien avulla tutkitaan ja vertaillaan erilaisia toiminta- ja maankäyttömalleja sekä laaditaan tarpeellinen määrä vaihtoehtoisia yleisratkaisuja. Ratkaisumallit tehdään riittävän tarkasti, jotta niiden toimivuutta, soveltumista ympäristöön ja kustannuksia voidaan arvioida ja verrata. Valitusta ratkaisusta tehdään valmiit ehdotussuunnitelmat, jotka hyväksytetään tilaajalla jatkosuunnittelun pohjaksi.

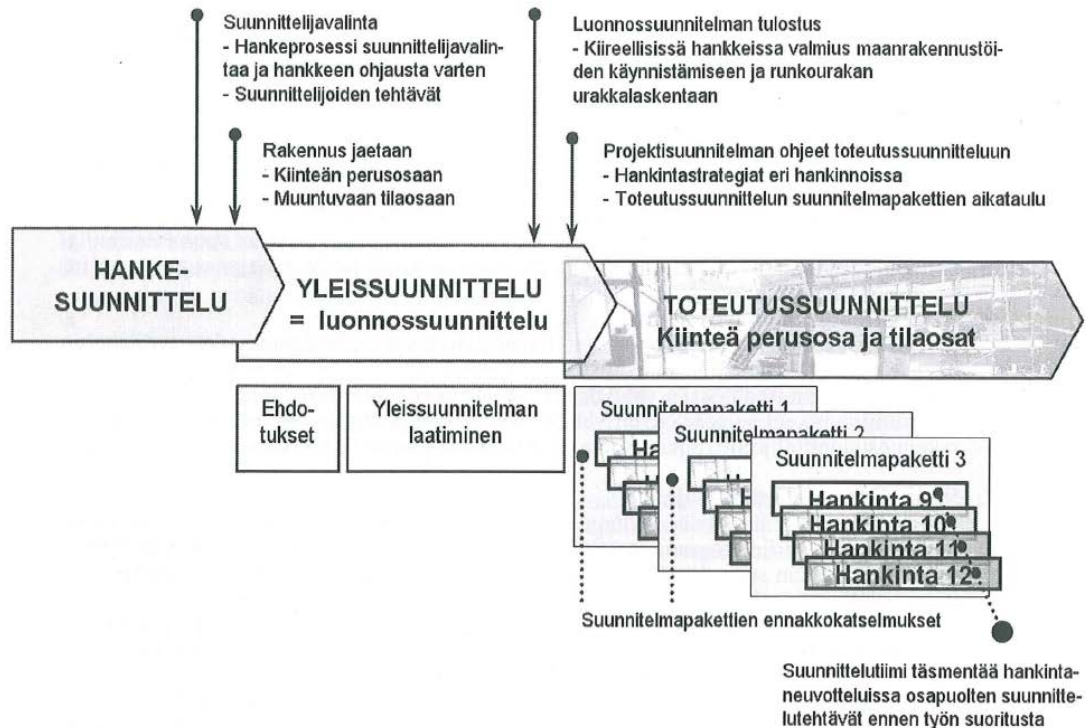
Rakennussuunnittelun luonnosvaiheessa tehtävissä luonnossuunnitelmissa osoitetaan ehdotussuunnitelmia tarkemmin rakennuksen sijoittuminen tontille, sen liittyminen ympäristöön sekä esitetään kohteen arkkitehtoninen, toiminnallinen ja tekninen yleisratkaisu. Luonnosvaiheessa teetetään myös rakennejärjestelmän periaateratkaisu sekä yksityiskohtainen rakennuspaikan pohjatutkimus. Luonnossuunnitelmia verrataan aiemmin sovittuihin tavoitteisiin ja niistä voidaan hankkia lausunnot myös käyttäjiltä sekä tarvittaessa asiantuntijoilta ja viranomaisilta. Luonnossuunnitelmat hyväksytetään tilaajalla jatkosuunnittelun pohjaksi. Luonnossuunnitteluvaihe päättyy rakennuslupaa varten tarvittavien asiakirjojen laatimiseen.

Rakennussuunnittelun toteutussuunnitteluvaiheessa laaditaan valitun urakkamuodon edellyttämät hankinta-asiakirjat ja suunnitelmat hankintojen ja urakkakilpailujen toimeenpanoa varten sekä suunnitelmat rakentamista varten. Täydentävällä eli tuotantosuunnittelulla tarkoitetaan rakentamisen valmistelun ja rakentamisen aikana laadittuja, hankkeen toteuttamiseksi tarvittavia piirustuksia ja selostuksia, kuten erilaisia valmistus- ja asennuspiirustuksia. [2, s. 37-38]

Rakentamisvaiheessa hankkeen suunniteltu rakennus rakennetaan. Rakentamisen ohjauksella varmistetaan sopimuksenmukainen toteutus, laatutavoitteet täyttävä lopputulos ja tarvittavat käyttö- ja ylläpitovalmiudet. Vaihe päättyy rakennuksen vastaanottopäätökseen. [11, s. 42]

Käyttöönottovaiheessa käynnistetään rakennuksen aiottu toiminta ja todetaan seuranta-toimenpitein käyttövalmiuksien olemassa olo. Rakennushanke päättyy takuutar-kastukseen ja takuiden vapauttamiseen. [11, s. 42]

Suke-mallissa on lähdetty siitä, että oikealla suunnittelun vaiheistuksella ja ”pake-toinnilla” saadaan ongelmia vähennettyä erityisesti projektinjohtototeutuksessa, mutta myös perinteisessä kokonaishintaurakassa. Suke-mallissa suunnittelutehtävät vaiheiste-taankin tilaajaa ja käyttäjää sekä viranomaisia palvelemaan yleissuunnitteluun (ei käytetä nimitystä luonnosvaihe) ja hankintoja sekä rakentamista palvelemaan toteutus-suunnitteluun. [12, s. 6] Suunnitelmat eritellään edelleen kiinteän perusosan ja muun-tuvien tilaosien suunnitelmiksi, jossa rajausta niiden välillä määrätään muuntojousto-vaatimusten perusteella. [12, s. 8] Toteutussuunnittelussa suunnitelma-asiakirjat laaditaan sovitun suunnitelmajaon mukaisina suunnitelmapaketteina ja toimitetaan noudattaen hankkeen hankintastrategian mukaista hankintajakoa. Toteutussuunnitel-milla on kaksi ”valmiutta”; hankintaa palveleva suunnitelmavalmius sekä toimitusta ja rakentamista ohjaava toteutussuunnitelma, jolloin lopullisissa toteutussuunnitelmissa saadaan otettua huomioon toimittajan ratkaisut tai kehitysehdotukset. [12, s. 6] Suke-mallin mukainen suunnittelun vaiheistus on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Suke-mallin mukainen suunnittelun vaiheistus. [12, s. 10]

2.2.2 Hankesuunnittelu

Rakennushankkeelle asetetaan hankesuunnitteluvaiheessa laajuustavoitteet, toiminnallisia, esteettisiä ja ekologisia tavoitteita, rakennuskustannuksille budjetti, kohteelle ylläpitotaloudelliset tavoitteet sekä aikataulu sen toteutukselle. Käytännön rakennushankkeissa ei kuitenkaan välttämättä tiedetä projektia aloitettaessa edes ensikäyttäjiä myöhemmistä käyttäjistä puhumattakaan. [12, s. 24] Tästä syystä rakennukselta vaaditaan yleensä kahta perusluonteeltaan erilaista ominaisuutta: muunto- ja käyttäjoustavuutta. Muuntojoustavuus on ominaisuus, jolla viitataan rakennuksen mukautumiseen vuosien päästä tapahtuviin muutoksiin, kuten käyttäjän vaihtumiseen. Muutojoustavuus onkin rakennuksen omistajalle tärkeä strateginen valinta. Investoimalla lisäkapasiteettiin kuiluissa ja ilmanvaihtojärjestelmän systemaattiseen mitoittamiseen sekä systeemiväliseiniin mahdollistetaan myöhemmät muutokset vähin kustannuksin. Käyttöjoustavuudella taas viitataan operatiiviseen käyttöjoustavuuteen eli kuinka rakennus mukautuu nopean syklin tarpeisiin. Tähän voidaan vaikuttaa esim. tilan yleispätevyydellä ja säädettävyydellä, kuten tilan käytön mukaan säätävällä ilmanvaihdolla. Joustavuusominaisuuksiin luetaan myös jaettavuus, joka on erityisen tärkeä, kun käyttäjiä ei tunneta. [13, s. 15-17]

Avoimen rakentamisen perusajatus on rakennuksen jakaminen kiinteään runko-osaan ja muuntuvaan tilaosaan. [12, s. 6] Tämän jälkeen suunnitelmat voidaan eritellä kiinteään perusosan ja muuntuvien tilaosien suunnitelmiksi. Rajausta näiden välillä määrätään muuntojoustavuusvaatimusten perusteella. [12, s. 8] Muuntojoustavan toteutusmuodon lähtökohta on, että tilaaja voi säilyttää päätösvaltansa hankkeessa mahdollisimman pitkään mahdollistaen näin myöhäiset tilapäätökset. [12, s. 22] Avointa rakentamista käytetäänkin erityisesti tilanteissa, jossa käyttäjät eivät ole vielä rakentamisen alkaessa tiedossa tai he eivät pysty täsmentämään suunnitteluvaatimuksiaan. [12, s. 11] Lisäksi myös käyttäjät kokevat rakentamisprosessin aikana lukkoon lyötyjen ratkaisujen haittaavan muutostarpeiden toteuttamista. Huono muunto- ja käyttömuunneltavuus rajoittaa rakennuksen myöhempää käyttöä ja vaikuttaa rakennuksen arvoon. [12, s. 22] Tämän takia laajuus tulee kuvata hankevaiheessa joustavalla tilaohjelmalla perinteisen yksityiskohtaisen tilaohjelman sijasta. [13, s. 18]

Rakennuksen joustavuuden huomioon ottaminen joustavalla tilaohjelmalla tuo tavoitteiden asettamiseen erityispiirteitä, jotka ovat:

- Muuntuvan tilaosan laajuuden ja ominaisuuksien määrittäminen
- Kiinteän perusrakennuksen ja rajapinnan muuntuvaan osaan määrittäminen
- Rakennuskustannusten budjetin erittely kiinteän perusrakennuksen osuuteen ja muuntuvan tilaosan osuuteen. [13, s. 18]

Rakennuksen joustavan ohjelmoinnin lähtökohta on, että määritellään muuntuvan tilaosan laajuus ja ominaisuudet sekä määritetään kiinteän perusrakennuksen tavoitteet ja näiden rajapinta. Rakennus tulee siis ohjelmoida valitulle tilaohjelman vaihteluvälille. Muuntuviin tiloihin sisällytetään ne rakennukseen sijoitettavat tilat, joiden käyttötarkoituksen tai käyttötavan muutoksiin varaudutaan. Muutokset saattavat tapahtua rakennusvaiheessa tai rakennuksen käytön aikana. Muuntuville tiloille määritellään jaettavuus, tilaominaisuudet sekä käyttäjät. Jaettavuus määritellään kuvaamalla huoneistojen lukumäärä, koko ja rajat sekä huoneistojen itsenäisyys, jolloin rakennus tulee voida jakaa esimerkiksi n. 200 m² suuruisiin huoneistoihin tai niiden yhdistettäviin kerrannaisiin ja jokaiseen huoneistoon on oltava valvottava sisäänkäynti. Tilojen tilaominaisuudet kuvataan joustavassa tilaluettelossa, johon kirjataan myös tilatyypit, joiden rakentamiseen tai myöhempään muuttamiseen varaudutaan esittäen kullekin tila-

tyypille pinta-alan vaihteluvälit (kokonaislaajuus määrätään erikseen). Tilatyypillä tarkoitetaan tiettyä toimintaa palvelevaa tilaa kuten toimisto- tai neuvotteluhuone tai esimerkiksi wc-tila. Tarvittaessa täsmennetään vielä oleellisten tilatyypin erityiset tilavaatimukset. Tilojen käyttäjoustopuolella kuvataan taas jatkuvan käytön edellyttämä jousto. [13, s. 18-19]

Muuntuvien tilojen ominaisuuksien vaihteluvälien perusteella voidaan määrittellä ja mitoitaa kiinteä perusrakennus. [13, s. 18] Kiinteään perusrakennukseen sisällytetään ne rakennuksen fyysiset osat, joita ei muuteta, jos rakentamisen ja käytön aikana tapahtuu muutoksia, joihin ohjelmassa on varauduttu. Näin osa rakennuksen tiloista voidaan kiinnittää siten, että niillä on kiinteä paikka, koko, muoto ja kiinteät tilaominaisuudet. Tällaisia luonteeltaan kiinteitä tiloja voivat olla mm. aulatilat, vertikaaliset liikennetilat ja tekniset tilat sekä erityistilat kuten auditoriot. Kiinteään perusrakennuksen määrittelyyn kuuluvat kiinteiden tilojen ohjelma sekä poikkeavat erityisvaatimukset kuten vapaa huonekorkeus, jänneväli ja vaadittu lattiakuorma. Rakennuksen kiinteä talotekniikka mitoitetaan joustavan tilaohjelman muuntuvien tilojen ominaisuuksien minimi- ja maksimikuormituksen antamalle vaihteluvälille huomioiden myös kiinteään perusrakennuksen tilojen tarpeet. Näin mitään osaa ei ylimitoiteta, vaan mitoitus perustuu päätetyn vaihteluvälin mukaiseen ”juuri oikeaan tarpeeseen”. [13, s. 20-21]

Tilanimikkeet	Ohjelma-ala	Erityisvaatimukset
Muuttuvat tilat		
toimistohuoneet 10–20 m ²	300 ... 1600	jänneväli 9m 5kN/m ²
avo/kombikonttoritilaa	0 ... 1000	jänneväli 9m 5kN/m ²
neuvottelutiloja	100 ... 200	jänneväli 9m 5kN/m ²
lähivarastotiloja	100 ... 400	jänneväli 9m 5kN/m ²
Kiinteät tilat		
aula	100	huonekorkeus 6 m
auditorio, nouseva lattia, kevytrakenteinen	100	huonekorkeus 6 m
wc-tilat	50	muutettavissa toimistoksi
porrashuoneet	130	
IV-konehuone	200	
muut tekniset tilat	40	
VSS	60	
Yhteensä ohm²	4000	
Tavoitebruttoala brm ²	4500	

Kuva 2. Esimerkki joustavasta tilaohjelmasta. [12, s. 25]

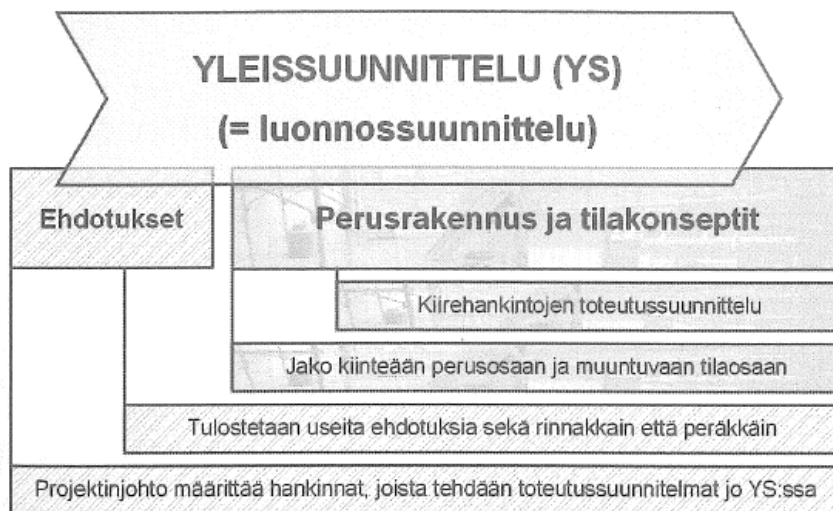
Hankesuunnittelu tuottaa siis joustavan tilaohjelman. [12, s. 8] Jotta hankkeelle voidaan tehdä rahoitussuunnitelma, määritetään hankkeelle rakennuskustannusten tavoitehinta. Avoimessa rakentamisessa rakennuskustannukset hallitaan erittelemällä kiinteän perusosan ja muuntuvan tilaosan osuudet. Joustavan ohjelman mukainen tavoitehinta määritetään siten, että muuntuva tilaosa on kalleimman vaihtoehdon mukainen (eli budjetti maksimivaihtoehdolle). Muuntuvan tilaosan budjettia tarkistetaan sitä mukaa, kun rakennuksen käyttäjät täsmentyvät. [13, s. 21]

2.2.3 Yleissuunnittelu

Vaiheesta käytetään nimitystä ”yleissuunnittelu” perinteisen ”luonnossuunnittelu” sijasta. Nimitys ”luonnos” onkin harhaanjohtava, koska limitetyissä hankkeissa rakennustyöt käynnistetään yleissuunnitelman perusteella, minkä jälkeen niitä ei voida enää suuresti ”korjailla”. Yleissuunnitelmalta haluttava perinteistä luonnosta täydellisempi taso vaatiikin hankekohtaista harkintaa ja suunnittelijoiden ohjeistusta. [12, s. 14] Yleissuunnittelun tavoitteena on aikaansaada suunnitelmat, joiden perusteella voidaan laadituttaa rakennusosa-arvio ja päättää hankkeen käynnistämisestä, hylkäämisestä tai lykkäämisestä sekä hakea rakennuslupaa hankkeen toteuttamista varten. Limitetyssä hankeprosessissa yleissuunnitelman merkitys myös korostuu, koska sen perusteella aloitetaan hankinnat ja rakennustyöt sekä laaditaan toteutussuunnitelmat suunnitelmapaketeittain rakentamisen kanssa limitettynä. [12, s. 28] Yleissuunnitteluvaihe ei kuitenkaan prosessina eikä ohjausmenetelmiltään poikkea juurikaan perinteisestä. Avoin rakentaminen tuo kuitenkin yleissuunnitteluun erillisen rakennuksen kiinteän perusosan ja muuntuvien tilaosien tilakonseptien suunnitelmat. [12, s. 14] Yleissuunnittelun ensisijainen tulos onkin kiinteän perusosan suunnitelma. [12, s. 22] Yleissuunnitteluvaiheen jälkeen ei olennaisia laajuuteen vaikuttavia muutoksia voidakaan enää tehdä. [12, s. 29]

Yleissuunnitteluvaiheen alun ehdotussuunnittelussa laaditaan arkkitehdin ehdotuksiin perustuvia vaihtoehtoisia ratkaisuja. Oleellista on, että vaihtoehtojen todennetaan toteuttavan hankesuunnitteluvaiheessa asetetut tavoitteet, myös muuntojousto vaatimukset, kiinteän ja muuntuvan osan kannalta. Ehdotuksia voidaan laatia paitsi rinnakkain, myös peräkkäin. Samalla täydennetään hankesuunnitelman tavoitteita ja vaatimuksia. [14, s. 21] Tämän jälkeen yleissuunnittelussa laaditaan kiinteän

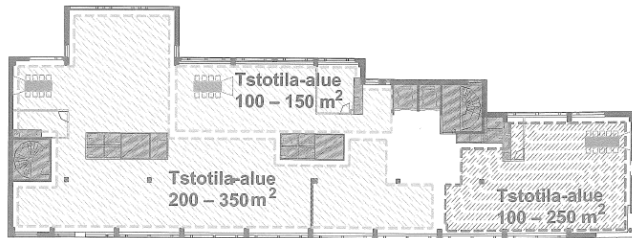
perusrakennuksen luonnokset, joustavan tilaohjelman mukaisten oleellisten tilatyyppeiden ja tila-alueiden toteutussuunnitelmatasoiset tilakonseptit, kiinteän perusrakennuksen lupakuvat ja tarvittaessa sovittujen kiirehankintojen toteutussuunnitelmat. [12, s. 28] [14, s. 22] Kiireellisissä hankkeissa voidaankin maarakennus-, perustus- ja runkotöiden sekä talotekniikan kiinteän perusosan tarjouspyyntösuunnitelmien laatiminen käynnistää jo yleissuunnitteluvaiheen aikana. Näin itse rakentaminen ja muuntuvan tilaosan toteutussuunnittelu voidaan käynnistää heti yleissuunnittelun jälkeen. [14, s. 22] Hanke voidaan myös toteuttaa lohkottamalla, jolloin aikainen aloitus on mahdollista tekemällä yhden lohkon yleissuunnittelu valmiiksi muiden lohkojen suunnittelun jatkuessa. [12, s. 20]



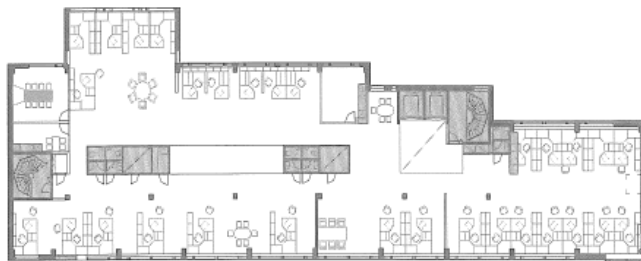
Kuva 3. Yleissuunnittelun prosessi. [12, s. 28]

Avoimessa rakentamisessa tärkeänä osana yleissuunnittelutehtäviä on kiinteän perusosan muunto- ja käyttöjoustavuuden suunnittelu. Muuntojoustavuudella tarkoitetaan kiinteän perusosan jaettavuutta. Kriteerit jaettavuudelle (kuten osastokoko ja niiden lukumäärä) on määritelty hankesuunnitteluvaiheessa ja itse varsinainen jaettavuus tila-alueisiin esitetään yleissuunnitelmassa. Käyttöjoustavuudella taas tarkoitetaan kiinteän perusosan mukautumiskykyä eri tilakonsepteille. [12, s. 28-29] Tila-alueella tarkoitetaan kiinteää alueeltaan määriteltyä tilakokonaisuutta, joka yleensä palvelee yhtä käyttäjää. [12, s. 7]. Tila-alueella voidaan myös tarkoittaa kiinteää tilakokonaisuutta kuten auditorio, laboratorio, kirjasto tai ravintola. [12, s. 28] Tilakonseptilla tarkoitetaan tila-alueen ja niiden sisältämien tilatyyppeiden (toistuva

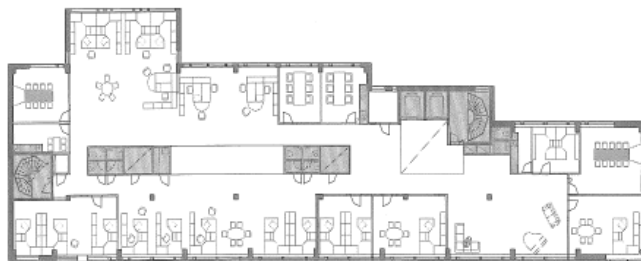
tilayksikkö kuten toimistohuone) erilaisia konsepteja eli tila-alueen pohjan erilaisia käyttötapoja. [12, s. 7, s. 28] Kuvassa 4 on esitetty kiinteän osan jako kolmeen tila-alueeseen ja kuvassa 5 esimerkit muuntuvan tilaosan mahdollisista tilakonsepteista.



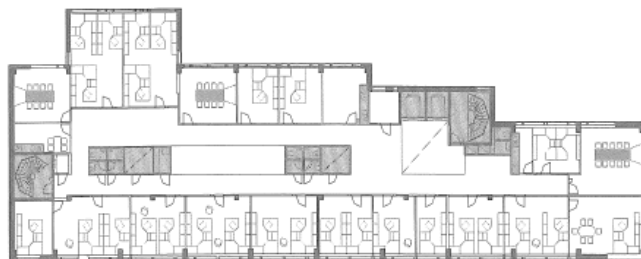
Kuva 4. Jaettavuus kolmeen tila-alueeseen. [14, s. 22]



Tilakonsepti: avokonttori



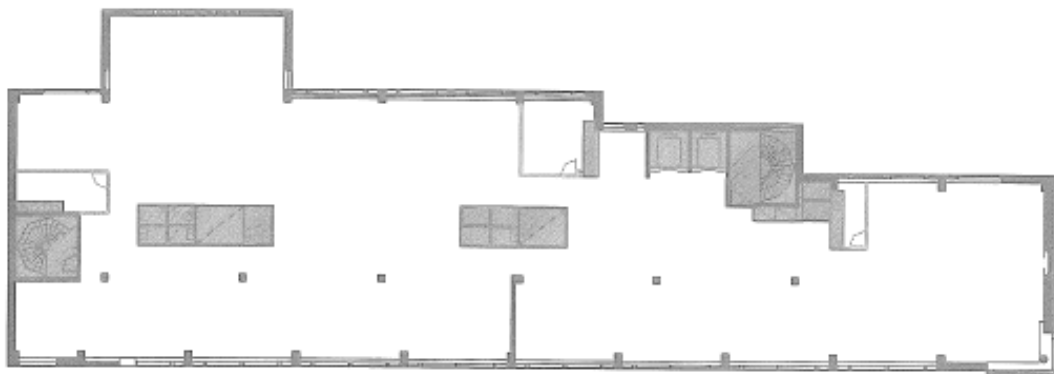
Tilakonsepti: kombikonttori



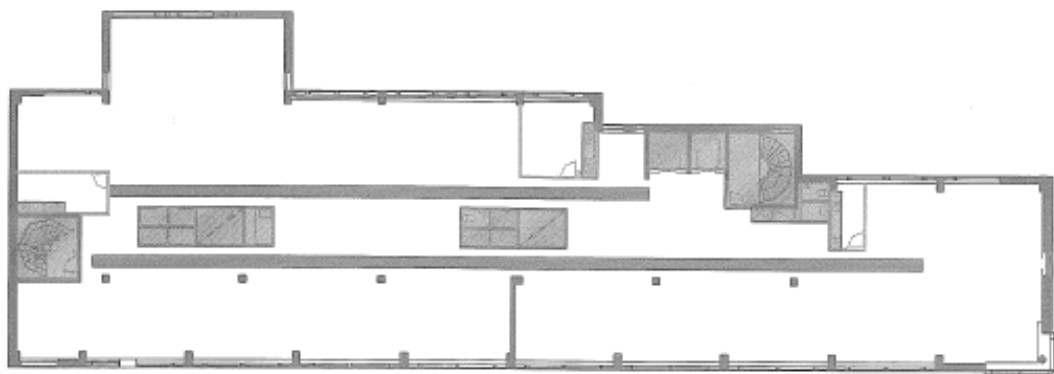
Tilakonsepti: koppikonttori

Kuva 5. Muuntuvan tilaosan kolme vaihtoehtoista tilakonseptia. [14, s. 23]

Kiinteään perusosaan kuuluvat porrashuoneet ja nousuhormit. Perusosaan voidaan myös lukea muut sellaiset kiinteät tilat, joita ei suunnitelmissa muuteta. [12, s. 23] Talotekniikan mitoitus, varaukset sekä muuntuvaa tilaosaa varten tehtävät kiinteät lähdöt määrittellään kiinteän osan suunnitelmissa yhdessä taloteknisten suunnittelijoiden kanssa. Suositus on, että kiinteä osa rajataan nousuhormeihin (lähdöt nousuhormeissa), jolloin talotekniikan vaakavedot kerroksissa kuuluvat muuntuvaan tilaosaan (ks. kuva 6). Toissijainen suositus on talotekniikan kiinteän osan rajausta vaakahormeihin eli talotekniikka erillisinä vaakavetoina kullekin tila-alueelle, jolloin lähdöt ovat systemaattisesti esim. otsapinnoissa vapaasti jaettavina osastoille (ks. kuva 7). [12, s. 23]



Kuva 6. Kiinteän perusosan talotekniikka rajattu lähtöihin nousuhormeissa. [14, s. 25]



Kuva 7. Kiinteän perusosan talotekniikka rajattu lähtöihin otsissa. [14, s.25]

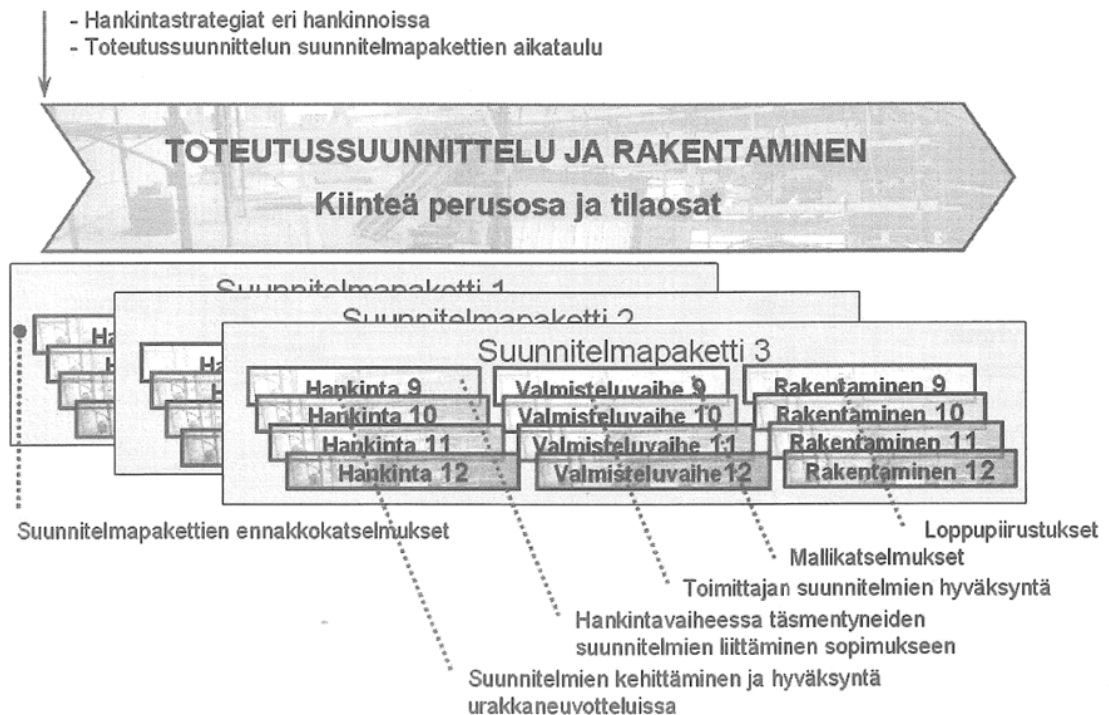
Yleissuunnitelma on siis kiinteän perusosan suunnitelma, jossa esitetään täsmennetty muuntuvan osan rajausta sekä tila-alueet määrittäen kiinteä perusrakennus sovitun muuntuvien tilojen vaihtelualueen maksimin perusteella. [12, s. 15, 22-23] Yleissuunnitelman taloudellisuus varmistetaan rakennusosa-arviolla, joka jaetaan

edelleen kiinteän perusosan ja muuntuvan tilaosan osuuksiin. [12, s. 15] Rakennushankkeen rahoitus suunnitellaan valitun muuntojoustavuuden rajoihin mahtuvan kalleimman vaihtoehdon mukaan. [12, s. 24]

Avoimessa rakentamisessa yleissuunnitelma eroaa perinteisestä pääpiirustuksesta siten, että yksityiskohtaisten tilaratkaisujen sijaan esitetään tilakonseptit eli eri tila-alueiden kombinaatiot. Hyvä yleissuunnitelma lukitsee kiinteän osan systemaattisen mitoituksen sitoutumatta yhteen rakennejärjestelmään, täyttää sille asetetut käyttö- ja muuntojoustavuuskriteerit sekä arkkitehdin ja tilaajan yhdessä sopimat arkkitehtoniset tavoitteet. [12, s. 30] Perinteisesti rakennusvalvontaviranomainen on kuitenkin edellyttänyt, että rakennetyypit esitetään pääpiirustuksissa. Neuvotteluilla rakennusvalvonnan kanssa tulisikin pyrkiä pääpiirustusten osalta mahdollisimman kevyeen esitystapaan. Yleensä pääpiirustuksissa joudutaan kuitenkin esittämään lupaehtoisina esim. muuntuvalle tilaosalla ratkaisu, joka toteutussuunnittelun aikana päivitetään tarvittaessa työnaikaisina (ns. RAM) lupamuutoksina. [12, s. 30]

2.2.4 Toteutussuunnittelu

Yleissuunnitteluvaiheen jälkeen käynnistetään toteutussuunnitteluvaihe määrittämällä kohteelle hankintastrategia ja laatimalla suunnitelma-aikataulu suunnitelmapaketeittain, jonka perusteella tehdään toteutussuunnitelmat. Näin suunnitelmapaketeittain tapahtuvan toteutussuunnitelmien laadinnan lisäksi pidetään laadituille suunnitelmille suunnitelmapaketeittain myös suunnitelmakatselmukset, jonka jälkeen toimitetaan hankinnan edellyttämät suunnitelma-asiakirjat ja hoidetaan hankinnan edellyttämät tarkastus- ja hyväksyntätehtävät. [12, s. 33] Suunnittelun, hankintojen ja rakennustyön limittämisen avulla koko hankkeen läpivientiaikaa voidaan myös lyhentää merkittävästi. Samalla kuitenkin toteutussuunnitteluun käytettävissä oleva aika pitenee. [12, s. 11]



Kuva 8. Toteutussuunnittelun prosessi. [12, s. 33]

Perinteisissä kokonaishintaisissa urakoissa on toteutussuunnittelu usein aluksi aika-
taulutettu yhtenä pitkänä viivana ja itse suunnitelma-aikataulu laadittu vasta myö-
hemmin hankintapaketeittain hankkeeseen kytketyn urakoitsijan hankinta-aikataulun
perusteella. Hankintapaketit soveltuvat kuitenkin huonosti suoraan suunnittelun ohjauk-
seen ja aikatauluttamiseen, koska ne muodostavat suunnittelun kannalta vääriä ja liian
pieniä asiakokonaisuuksia, joka onkin ollut osasy syy vaikeuksiin suunnitelmien toimitta-
misessa. Kun suunnittelijalta vaaditaan yhtäkkiä yksittäisen hankinnan suunnitelmat, on
suunnittelijan ratkaistava tällöin kuitenkin laajempi suunnittelukokonaisuus, johon em.
hankinnan suunnitelmat osana kuuluvat. Puhtaissa toimialakohtaisissa hankinnoissa
(yksi urakoitsija kullakin toimialalla) on taas vaadittu huomattavasti myöhemmin
päättettäviä ratkaisuja, jotta aikainen kokonaishankinta saadaan tehdyksi (esimerkiksi
julkisivujen ja sisäseinien muuraustyöt), mikä johtaa aikaisiin suunnitelmatarpeisiin
myös niissä hankkeen osissa, joissa ei päätöksiä vielä tarvitsisi tehdä (tilaosat). [12, s.
34-35]

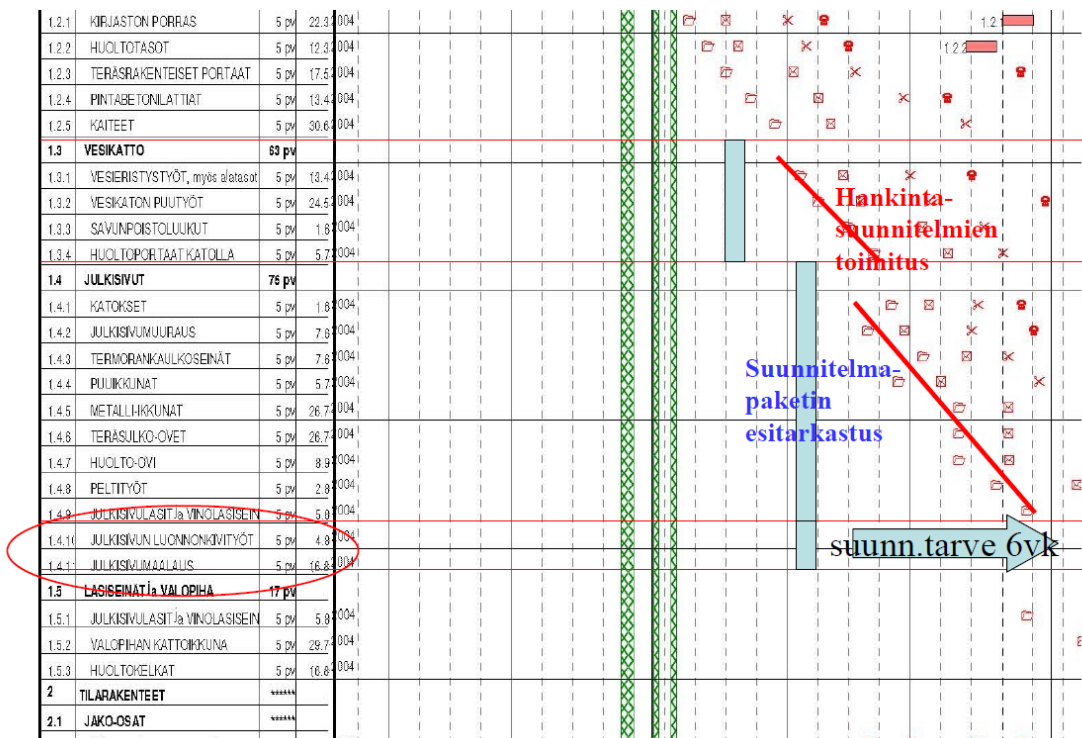
Suunnittelu tulisikin tehdä sellaisina kokonaisuuksina, joiden keskinäiset riippuvuudet
pakottavat ratkaisuihin yhtä aikaa. Tätä varten on muodostettu standardisuunnitelma-

paketteja (esitetty kuvassa 9), jotka määräytyvät toisaalta rakennustekniikan näkökulmasta (kuten maarakennus- ja runkopaketit) ja toisaalta talotekniikasta lähtien (kuten tuotantolaite- ja kiinteistöjärjestelmäpaketit). [12, s. 34] [14, s. 41] Suunnitelmapakettien keskeinen tehtävä on toimia työkaluina hankkeen tavoitteiden mukaisessa suunnitelma- ja hankintajaossa sekä niiden aikataulutuksessa, jolloin suunnitelmapakettien avulla vältetään suunnitteluajataulun laatiminen yhtenä pitkänä viivana ja suunnittelutyön kasautuminen viimeiseen hetkeen. Suunnitteluresurssit jakautuvat näin tasaisemmin ja niitä voidaan helpommin myös lisätä. [12, s. 34-35] Suunnitelmapaketit antavat myös aikaa tilaajan ja käyttäjän päätöksille ja erityisesti päätöksille tilaosasta. [12, s. 35] Päätöksenteko vaiheistuu hankintojen mukaisesti siten, että lopulliset tilarakenteita (tilajako, tilapinnat, tilavarusteet) koskevat päätökset tulevat ajan-kohtaisiksi vasta rakennustyön loppuvaiheessa. Vaiheistettu päätöksenteko antaa näin tilaajalle mahdollisuuden harkita ja muuttaa valintojaan rakennustyön aikana, mutta edellyttää samalla tilaajalta päätöksentekoaikataulun noudattamista. [12, s. 16] Kohteen projektinjohto muodostaa ja ajoittaa suunnitelmapaketit kohdekohtaisesti standardisuunnitelmapakettien pohjalta toteutussuunnittelun alkuvaiheessa päättäen suunnitelma- jaosta yhdessä suunnittelijoiden kanssa. Paketit muodostetaan pääsääntöisesti periaatteella, että samassa yhteydessä suunniteltavat osat muodostavat yhden suunnitelmapaketin. [12, s. 35] Suunnitelmapaketit mahdollistavat näin myös eri suunnittelualojen suunnitelmien yhteensovittamisen. [14, s. 38] Yleissuunnitteluvaiheen lopussa tehty rakennusosa-arvio jaetaan suunnitelmapakettien tavoitteiksi toteutussuunnitelmien taloudellisuuden valvontaa varten. [12, s. 15]

	Rakennustekniikka	LVI-tekniikka	Sähkö- ja tietotekniikka
	Täydentyvät suunnitelmat	Täydentyvät suunnitelmat	Täydentyvät suunnitelmat
Purku- ja säilytyspaketti	Purkusuunnitelmat ja säilytettävät rakennusosat lohkoittain Talorakenteiden purku Tilarakenteiden purku Erityispuurut (sovitut) Säilytettävät tilavarusteet Suojaukset	LVI-purkusuunnitelmat lohkoittain LVV alueella LVI rakennuksessa Säilytettävä LVI	Purettavat ja säilytettävät sähkö- ja tietojärjestelmät
Maarakennuspaketti	Maarakennussuunnitelmat Raivaus ja purku Kaivannot ja täytöt Kuivatusrakenteet Valitut aluerakenteet	LVV-alueputkistot Lämpö- ja jäähdytysputkistot, Vesijohdot, jäte- ja sadevesiviemärit	Sähkön aluejärjestelmät Alueen sähköreitit ja -laitteet Alueen valaistus Alueen sulanapito Saattolämmitys
Perustus-paketti	Perustusten ja alapohjan suunnitelmat lohkoittain Perustukset Alapohjat Erityiset perustus- ja alapohjarakenteet (sovitut)	Pohjaviemärien ja putkikanavien suunnitelmat lohkoittain	Asennusreitit perustuksissa
Tuotantolaitte-paketti	Hissit ja muut siirtolaitteet Ilmanvaihtokonehuoneet lohkoittain	Ilmanvaihtokonehuoneet lohkoittain LVV-keskuslaitteistot Lämpö-, kylmä-, käyttö- ja jätevesi Muut keskuslaitteet	Sähköenergian tuotto ja syöttö Muuntamo Pääkeskus Varavoima Käyttömaadoitus Kompensointi
Runkopaketti	Rungon suunnitelmat lohkoittain Väestönsuojat Kantavat seinät, pilari, palkit, välipohjat yläpohjat Runkoportaat Erityiset runkorakenteet	LVI-perusputkisto ja -kanavisto lohkoittain Vesijohdot ja jätevesiviemärit Lämpö- ja jäähdytysputkistot Tulo- ja poistoilmakanavistot Erityisputkistot ja -kanavistot SPR-putkistot	Sähkön perusjärjestelmät Sähkön asennusreitit Sähkön pääjakelu Ryhmäkeskukset Muut kiinteät sähköjärjestelmät
Julkisivu-paketti	Julkisivujen ja ulkotason suunnitelmat lohkoittain Ulkoseinät, ikkunat, ulko-ovet, julkisivuvarusteet Parvekkeet, katokset Erityiset julkisivu- ja ulkotason rakenteet	Julkisivuihin liittyvät LVI-laitteet Lämmitysjärjestelmä Sadevesiviemärinti Savunpoistojärjestelmä Ulkoasleiköt	Julkisivusähköistys Julkisivuvalaistus Julkisivuvarustesähköistys Turvajärjestelmät julkisivussa
Vesikatto-paketti	Vesikattosuunnitelmat lohkoittain Vesikatto, räystäät, vesikatteet, vesikattovarusteet Lasikattorakenteet, kattoikkunat ja -luukut Erityiset vesikattorakenteet (sovitut)	Vesikaton LVI-järjestelmät Sadevesiviemärinti Tuuletusputket Ilmanvaihtolaitteet Jäähdytyslaitteet Savunpoistolaitteet	Vesikattosähköistys Sulana pitosähköistys LVI-laitteiden sähköistys Jäähdytyslaitteiden sähköistys
Kiinteistöjärjestelmäpaketti	Lukitusjärjestelmä	Palonsammutusjärjestelmä lohkoittain Rakennusautomaatiojärjestelmien LVI-osat Kenttälaitteet	Turvajärjestelmät Rikosilmoitusjärjestelmät Valvontajärjestelmät Palontorjuntajärjestelmät Muut turvajärjestelmät Rakennusautomaatiojärjestelmät Säätökeskukset Säädön päätelaitteet
Tilakokonaisuudet-paketti	Tilaelementtien (tilakokonaisuuksien) suunnitelmat Kylpyhuoneet, kylmähuoneet, tilasaunat Talo- ja tekniikan tilaelementit, hormielementit Erityiset (sovitut) tilakokonaisuudet	Tilaelementtien LVI-suunnitelmat	Tilaelementtien sähkösuunnitelmat
Tilojen paketti	Tilajakosuunnitelmat alueittain Väliseinät, lasiväliseinät, erityiseinät Tilakatteet, välit, erityisovet, tilaportaat Erityiset tilajako-osat (sovitut) Tilapintojen suunnitelmat tilaryhmittäin Lattian pintarakenteet ja päällysteet Sisäkattorakenteet Sisäseinä- ja -kattopinnat Erityiset (sovitut) tilapinnat Tilavarusteiden suunnitelmat tilaryhmittäin Erityiskalusteet Vakiokalusteet Varusteet, laitteet Tilaopasteet Erityiset (sovitut) varusteet Tilalaitteiden suunnitelmat Muiden tilaosien suunnitelmat alueittain	Tilojen LVI-tilasuunnitelmat alueittain tai tilaryhmittäin Tilojen vesijohdot ja jätevesiviemärit Tilojen jäähdytysputkistot ja -luovuttimet vesi- ja viemärikalusteet Erityiset tilan putkijärjestelmät Tulo- ja poistoilman huonelaitteet Erityiset tilan IV-järjestelmät	Sähkön tilaosat Tilojen asennusreitit Tila-alueiden keskukset Sähköliitäntäjärjestelmät Sähkökojeet ja -laitteet Tilojen valaistusjärjestelmät Tilojen sähkölämmitys Muut sähköjärjestelmät Käyttäjien tietojärjestelmät Tietoverkkojärjestelmät Puhelinverkkojärjestelmät Antennijärjestelmät Av-järjestelmät Ovipuhelinjärjestelmät Ajännäytösjärjestelmät Muut käyttäjätietojärjestelmät
Aluepaketti	Aluesuunnitelmat Aluepäällysteet Aluevarusteet Aluerakenteet	LVV-aluevarusteet	Sähkön aluevarusteet Alueen sähkölaitteet Alueen valaistus Alueen sulanapito

Kuva 9. Suunnitelmapaketit. [15, s. 5]

Suunnitelma-aikataulu tulee laatia suunnitelmapaketeittain ryhmiteltynä eräänlaisena suunnitelma- ja hankinta-aikataulujen yhdistelmänä, jossa suunnitelmapakettien alle on ryhmitelty niiden sisältämät hankinnat. Näin saadaan suunnittelijoille ja työmaa-henkilöstölle yhteinen selkeästi ymmärrettävä käsitteistö. Suunnitelma-aikataulussa esitetään suunnitelmapakettien tarveajat, suunnitelmapakettien katselmusten ajankohdat ja hankintojen tarjouspyyntösuunnitelmien toimitusajat. [12, s. 36] Esimerkki suunnitelma-aikataulusta kuvassa 10.



Kuva 10. Esimerkki suunnitelma-aikataulusta. [12, s. 36]

Suunnitelmapaketin valmistuttua pidetään suunnitelmapaketin katselmus, johon osallistuvat projektinjohto, suunnittelijat sekä tarvittava työmaa-henkilöstö. [12, s. 37] Rinnakkaiset rakennus- ja talotekniikan suunnitelmat katselmoidaan samanaikaisesti. [14, s. 40] Suunnitelmakatselmusten tarkoituksena on vähentää suunnitelmien aiheuttamia epäselvyyksiä ja aikatauluongelmia. Katselmukset ovat osa ennakoivaa laadunhallintaa ja laatuvirheiden ennaltaehkäisyä, jossa laadunvarmistuksen painopistettä siirretään todentavasta tarkastamisesta ennakosuunnitteluun ja laaturiskien tunnistamiseen. [16, s. 39]

Suunnitelmapaketin katselmuksessa käydään läpi seuraavat asiat:

- Suunnitelmien sisällön ratkaisujen, riittävyyden ja valmiuden tarkistaminen
- Suunnitelmaratkaisujen tavoitteenmukaisuuden tarkistaminen myös kustannusten osalta
- Yhteen sovitetaan eri suunnittelualojen suunnitelmat ja poistetaan ristiriitaisuudet
- Sovitaan tarvittavat täydennykset ja muutokset suunnitelmiin
- Ohjeistetaan suunnitelmapakettiin sisältyvien hankintojen tarjouspyyntösuunnitelmien sisältö, laajuus ja valmius hankinnoittain sekä niiden toimitusaikataulu
- Ohjeistetaan tarjoussuunnitelmien vaatimukset (miten tarjous voi poiketa tarjouspyynnön ratkaisusta, toimittajalta vaadittavat suunnitelmat).
- Sovitaan suunnitelmien toimitusaikataulusta rakentamista varten. [12, s. 37] [14, s. 40]

Suunnitelmakatselmukseen valmistautuessa on käytävä suunnitelma-asiakirjat läpi järjestelmällisesti ja selvitettävä puutteellisesti esitetyt suunnitelmat, puuttuvat suunnitelmat, epäselvät laatuvaatimukset ja mahdolliset muut kysyttävät asiat. Itse suunnitelma-katselmuksessa todetaan osapuolten kanssa suunnitelmissa havaitut puutteet, virheet ja epäselvyydet suunnitelmien valmiusasteessa, mittamerkinnoissa, määrätiedoissa, materiaalitiedoissa, työn toteutuksessa ja rakennusselostuksessa sekä sovitaan puuttuvien ja täydentävien suunnitelmien toimitusaikataulu tahdistuen ne työaikataulun mukaisesti. [17, s. 72] Suunnitelmakatselmuksessa osapuolet sitoutetaan yhteisiin tavoitteisiin. Se on myös tilaisuus, jossa tietoa siirretään suunnitteluryhmältä toteuttajille. [16, s. 39]

Suunnitelmapaketin sisältö suunnitellaan siis kokonaisuutena, mutta hankinnat voidaan jakaa ja hankintojen edellyttämien suunnitelmien toimitus porrastaa. Lisäksi hankinta voi helposti ohjeistaa tarjouspyyntösuunnitelmat soveltuvaan tasoon suunnitelmapaketin katselmuksessa. [12, s. 35] Suunnitelma-asiakirjoja ei tarvitse laatia niin, että jako hankintoihin selviää niistä suoraan vaan kunkin hankinnan sisältö määritetään suunnitelmapaketin katselmuksessa. Hankintajakoa ei yleensä esitetäkään suunnitelmissa vaan tarjouspyynnön kaupallisissa asiakirjoissa. Joitakin hankintarajoja voidaan kuitenkin joutua täydentämään hankintaa varten toimitettaviin suunnitelmiin. [14, s. 39] Suunnitelmakatselmusta varten laaditaan suunnitelmapaketin yksityiskohtainen määrä-

luettelo ja kustannusarvio verraten sitä paketin tavoitebudjettiin. [12, s. 37] Hyväksyttävän suunnitelman kustannukset jaetaan hankintojen tavoitteeksi. [12, s. 16]

Toteutussuunnitteluvaiheessa suunnittelun ohjausteoria on yhdistetty ”työntö ja imu” –malli. Projektinjohto aikatauluttaa ja ohjeistaa suunnitelmapaketit ja edellyttää suunnittelijoilta aikataulun noudattamista, ohjaten suunnittelua työntöohjauksella suunnitelmapaketin katselmukseen asti. Suunnitelmapaketin katselmuksesta alkaen työmaajohto (hankinta ja työnjohto) määrittää ja ohjeistaa hankintojen tarjouspyyntösuunnitelmien sisällön ja ajoituksen. [12, s. 34] Suunnittelun ohjauksessa työn joustava eteneminen ja imuohjaus voidaan esimerkiksi saada aikaan käyttämällä Last Planner –tekniikkaa. [18, s. 52]

Suunnittelun ohjauksen tyypillisiä ongelmia ovat olleet puutteelliset ja keskenään ristiriitaiset ja huonosti yhteen sovitettut suunnitelmat. Suunnitelmien yhteensopivuuden ja ristiriidattomuuden varmistaminen kuuluu kuitenkin pääsuunnittelijan tehtäviin, mutta tähän ei ole aikaisemmin ollut juurikaan työkaluja. Eri suunnittelualojen rinnakkaiset suunnitelmapaketit antavatkin välineen tähän koordinoititehtävään. [14, s. 41]

2.2.5 Hankintastrategia ja suunnitelmien kehittyminen hankintaprosessin aikana

Toteutussuunnittelussa suunnitelma-asiakirjat laaditaan sovitun suunnitelmajaon mukaisina suunnitelmapaketteina ja toimitetaan lopulta noudattaen hankkeen hankintastrategian mukaista hankintajakoa sekä päätettyjä hankintojen muotovalintoja. [12, s. 6] Hankintastrategia käsittää siis hankintajaon ja niiden ajoituksen sekä hankintojen muotovalinnat. Hankintastrategiaan vaikuttavat sekä hankkeen ominaisuudet kuten tilapäätösten ajoitus (esim. vuokrasopimukset), aikataulun kireys sekä markkinoilla vallitseva kilpailu (esim. mahdollisten toimittajien lukumäärä ja kapasiteetti). [12, s. 38]

Kun hankinta ja rakentaminen on limitetty, perustuu rakennustöiden teettäminen osittamiselle eli hankintajaolle, jolle luovat pohjan yksityiskohtainen kustannusarvio sekä työmaan yleisaikataulu. Hankintajaottelu perustuu ensisijaisesti ammatti- ja toimialoihin, joiden tuotteita tai palveluita on hankittavissa markkinoilta. Toinen pääerittely on paikka, lohko tai tila-alue. Lohkojaolla voidaan aikataulua lyhentää, saada käyttöön

valmista ja luovutettua tilaa, parantaa suunnitelmia seuraaviin lohkoihin sekä lisätä hankkeelle johtamisresursseja. Lohkottamalla kohde pienempiin osiin voidaan myös lisätä kilpailua saamalla mukaan pienempiäkin urakoitsijoita. Samalla toimialan toimijoiden suurempi lukumäärä vähentää riippuvuutta yksittäisistä toimittajista. Hankintajaossa on lisäksi otettava huomioon sekä suunnitelmien saanti että rakentamisen edistyminen. Jako tehdään rakentamisvaiheittain eritellen perustukset, runko, julkisivut, tilarakenteet ja aluetyöt suunnitelmapakettien mukaisesti. Näin samalle toimialalle (esim. muuraus) voi olla useampia tarjouspyyntöjä ja toimituksia. Erityisen tärkeää on eritellä avoimen rakentamisen periaatteen mukaisesti käyttäjän myöhään päättämät tilaosat jo aikaisin kiinnittyvästä perusrakennuksesta. Hankintajaolla tuetaan hankkeen tavoitteita joita ovat aikataulun kireys ja varmuus, kustannusten taso ja varmuus, suunnitteluratkaisujen laatutaso ja toteutuksen laadunvarmistus sekä suunnitelma-
muutosten joustavuus. Aikatauluvarmuutta tukee työn edistymistä noudattava pilkkominen. Aikataulun kireyttä torjutaan lohkojaolla. Laajaa pilkkomista toimialoittain perustellaan yleisesti hinnan alentamisella, kun taas hinnan varmuutta tuetaan kokonaisvastuulla tai sopimalla pääosa toimituksista ennen rakennustyön aloitusta. [12, s. 38]

Hankintojen muotovalinnoissa on kolme suunnittelun valmiuden kannalta erilaista hankintamuotoa:

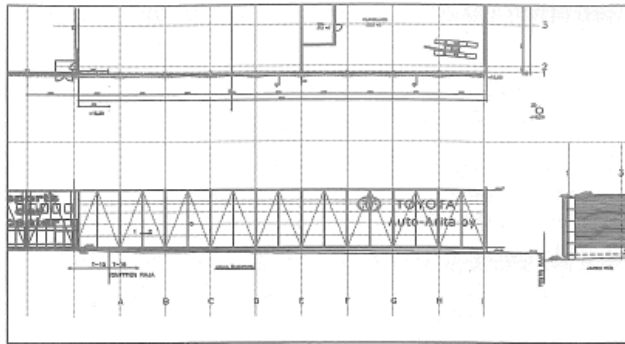
- Toteutussuunnitelmin tapahtuva hankinta
- Alustavin suunnitelmin tapahtuva hankinta
- Suunnitelmavaatimuksin tapahtuva hankinta (tuoteosakauppa). [12, s. 38]

Toteutussuunnitelmin tapahtuvassa hankinnassa tarjouspyyntö sisältää kaikki ko. osaurakan toteutussuunnitelmat, jolloin suunnitteluaineistossa ei saa olla merkittäviä puutteita. Toimittajilta voidaan tarvittaessa edellyttää asennussuunnitelmia, mutta tämä kuitenkin edellyttää, että markkinoilla on riittävästi kilpailua ja tuotantokapasiteettia. Suunnitteluratkaisujen on sovellettava useiden valmistajien tuotantoon. Kiinteähintaisten urakoiden solmiminen on mahdollista ja lisä- ja muutostöiden määrä jää yleensä pieneksi, jos muutoksia ei tehdä. Sopimus voidaan tehdä myös yksikköhintaisena. Tällöin tarvitaan toteutussuunnitelmien tasoiset ratkaisut rakennusosista, mutta ei niiden tarkkaa sijoittelua eikä täsmällistä määrää. Ratkaisut voivat myös olla osin avoimia, jolloin puhutaan optiohinnoista. [12, s. 38-39]

Alustavin suunnitelmin tapahtuvassa hankinnassa pyydetään tarjouksia ohjeellisilla suunnitelmilla, jolloin tarjouspyynnöt myös saadaan liikkeelle nopeasti ja toimittajat sidottua projektiin jo aikaisessa vaiheessa varaten heidän tuotantokapasiteettinsa. Suunnitelmia voidaan täydentää laskenta-aikana ja kehittää sopimusneuvotteluissa toimittajien esitysten pohjalta. [12, s. 39] Näin toimittajien ehdotuksia suunnitteluratkaisuihin voidaan hyödyntää tehokkaammin ja vältetään suunnitelmien laadinta useampaan kertaan (uudelleen suunnittelu). Hankinnalle toimitettavat tarjouspyyntöjen suunnitelmat laaditaankin yleensä alustavina suunnitelmina, ellei muuten ole ohjeistettu. [12, s. 33] Yhteistyö toteutussuunnittelussa on tärkeää. Tilaajan suunnittelijat osallistuvat teknisiin neuvotteluihin, tarkastavat toimittajien tarjoamien tuotteiden soveltuvuuden ja sovittavat ne liittyviin rakenteisiin päivittäen suunnitelmat toimittajan hyväksyttyjen kehitysideoiden perusteella. Suunnitelmat on pyrittävä täsmentämään neuvotteluvaiheessa toimittajien ehdotusten perusteella niin, että sopimuksiin liitetään toteutussuunnitelmat. [12, s. 39]

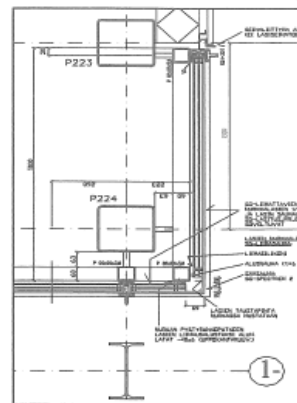
Suunnitelmavaatimuksin tapahtuvassa hankinnassa tarjouksia pyydetään toiminnallisilla ja esteettisillä vaatimuksilla. Esteettiset tavoitteet voidaan kuvata myös ohjeellisin havainnepiirustuksin. Tuoteosakaupan tavoite on saada toimittaja ottamaan vastuu tuotteen toteutussuunnittelusta ja tuotteen täydellisestä toimituksesta paikalleen asennettuna teknisine ratkaisuineen sekä sitoutumaan aikaisin kokonaishintaan ja toimitusaikatauluun. Muotoa puoltaa myös halu hyödyntää toimittajien innovaatioita. Huomion arvoista on, että tuoteosakaupat tulee ajoittaa erikseen, jotta niitä varten hankkeessa olisi varattu riittävästi aikaa (toimittajille varattava aikaa myös tarjouksen edellyttämään suunnitteluun). [12, s. 16] Liittymissä vastuuta ”vyörytetään eteenpäin” eli liittyvä toimitus rakentaa liittymät edellisiin toimituksiin, jolloin ainakin liittymät toimittajan hyväksytyistä ratkaisuksista siirretään tilaajan suunnitelmiin. [12, s. 9, 39] Toimittaja vastaa suunnitteluratkaisujen toimivuudesta. Hankinnan lopullinen sisältö, erityisesti liittymät ja täydentävän suunnittelun suoritus, tarkennetaan urakkaneuvotteluissa. Tilaajan on huolehdittava, että tuoteosasuunnitelmien tarkastus-, hyväksymis- ja yhteensovitusvelvoite sisällytetään hankkeen suunnittelijoiden sopimukseen, jolloin toimittajan laatimat suunnitelmat hyväksytetään tilaajan suunnittelijoilla. Tämä lisää tarvittavien tarjousneuvottelujen määrää. Usein myös tarjouksen täsmennyksiä tarvitaan paljon, jotta voidaan varmistua, että tarjottu tuote täyttää tekniset ja esteettiset

vaatimukset. [12, s. 39] Toimittajan ja suunnittelijoiden tiedonvaihtoa ja suunnitelmien laadintaa on ohjeistettava ja valvottava. Valvonta ja dokumentointi voi tapahtua esimerkiksi toteutussuunnitelmien valvontalokin avulla, johon merkitään toimittajalta saadut suunnitelmat ja niiden hyväksyntätilanne. [12, s. 42] Suunnitelmilla on sopimuksessa hyvä olla vähintään alustava valmius. [12, s. 39]



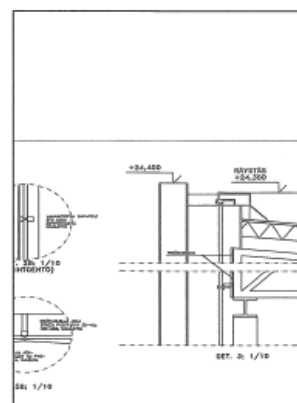
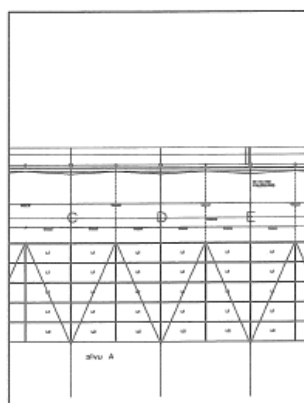
1 Hankinta suunnitelmavaatimuksin

- Piirustukset: yleissuunnitelma
- Kirjallinen selostus ratkaisun esteettisistä, toiminnallisista ja teknisistä vaatimuksista
- Vastuu kokonaisratkaisun toimivuudesta siirtyy suunnittelijalta toimittajalle
- Suunnittelija on kytkettävä neuvotteluvaiheeseen



2 Hankinta alustavin suunnitelmin

- Piirustukset: kaavio (esim. julkisivukaavio) ja/tai luettelo, detaljit periaatepiirroksina
- Värity ja materiaalit: periaate
- Rakennustapaseloste
- Määräluettelot tai yksikköhinnat
- Suunnittelija on kytkettävä neuvotteluvaiheeseen
- Sovelletaan PJ-hankkeessa tätä, ellei muuta ohjeisteta



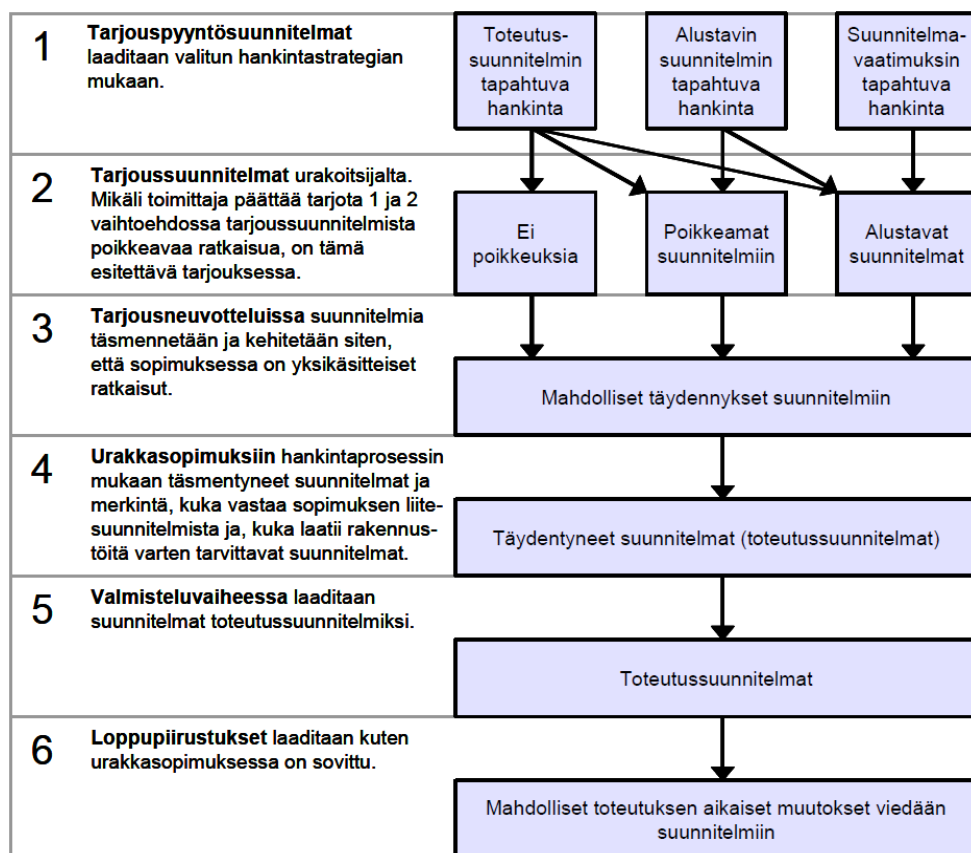
3 Hankinta toteutussuunnitelmin

- Toteutuspiirustukset (kuten perinteinen pääurakka)
- Ote rakennusselostuksesta
- Konsultoidaan tarvittaessa myös erikoissuunnittelijoita ja/tai toimittajia jo suunnitteluvaiheessa
- Yleensä toimittaja laatii tuotantosunnitelmat

Kuva 11. Lasiseinän eri hankintamuotojen tarjouspyyntösuunnitelmat. [12, s. 41]

Markkinoiden toimintaa ei voida kuitenkaan etukäteen ennakoida yksityiskohtaisesti, joten tarjouspyynnön suunnitelmat eivät suoraan määrää kaupan muotoa. Toteutus-

suunnitelmin tapahtuvassa kyselyssä voidaan päätyä vaihtoehtoiseen ratkaisuun, jossa alkuperäisiä suunnitelmia käytetään kuvaamaan hankinnan sisältöä joko ohjeellisina tai suunnitelmavaatimuksina. [12, s. 39] Hankkeissa pitääkin omaksua toteutus-suunnitelmille selkeästi kaksi valmiutta: hankintaa palveleva suunnitelmavalmius sekä toimitusta ja rakentamista ohjaava toteutussuunnitelma. Lopullisissa toteutussuunnitelmissa otetaan huomioon toimittajan ratkaisut ja kehitysehdotukset. [12, s. 6] Suunnittelijoiden onkin aina varauduttava suunnitteluratkaisujen täsmentymiseen tai muuttumiseen hankintavaiheessa. [12, s. 34] Suunnitelmien kehittyminen hankintaprosessissa esitetty kuvassa 12.



Kuva 12. Suunnitelmien kehittyminen hankintaprosessin aikana. [12, s. 40]

Myös toteutussuunnitelmin tapahtuvassa hankinnassa halutaan korostaa suunnitelmien läpikäymistä toimittajaehdokkaan kanssa ennen urakoitsijavalintaa, jotta voidaan varmistua toimittajan sitoutumisesta kohteen rakentamiseen annettujen suunnitelmien mukaisesti. [12, s. 40] Suunnitelma-asiakirjojen riittävä sisältö onkin aina varmistettava ennen kunkin hankinnan sopimista. Tarkoitus on ohjata osapuolet ennakoimaan ongel-

mia ja minimoimaan häiriöt ennen rakennustöiden aloitusta ja myös kehittää toteutus-suunnitelmia näiltä osin yhteistyössä suunnittelijoiden ja toimittajien kesken. [12, s. 42]

Viimeistään urakkaneuvottelussa selvittää:

- Miten toimittajan ratkaisu poikkeaa tarjouspyyntösuunnitelmista
- Mitä kehitysehdotuksia toimittajalla on tarjouspyyntösuunnitelmiin
- Mitä lisäsuunnitelmia toimittaja tarvitsee suunnittelijalta
- Mitä asennussuunnitelmia toimittaja laatii
- Onko toimittajan takuu voimassa esitetyillä ratkaisulla
- Miten loppupiirustukset laaditaan. [12, s. 42]

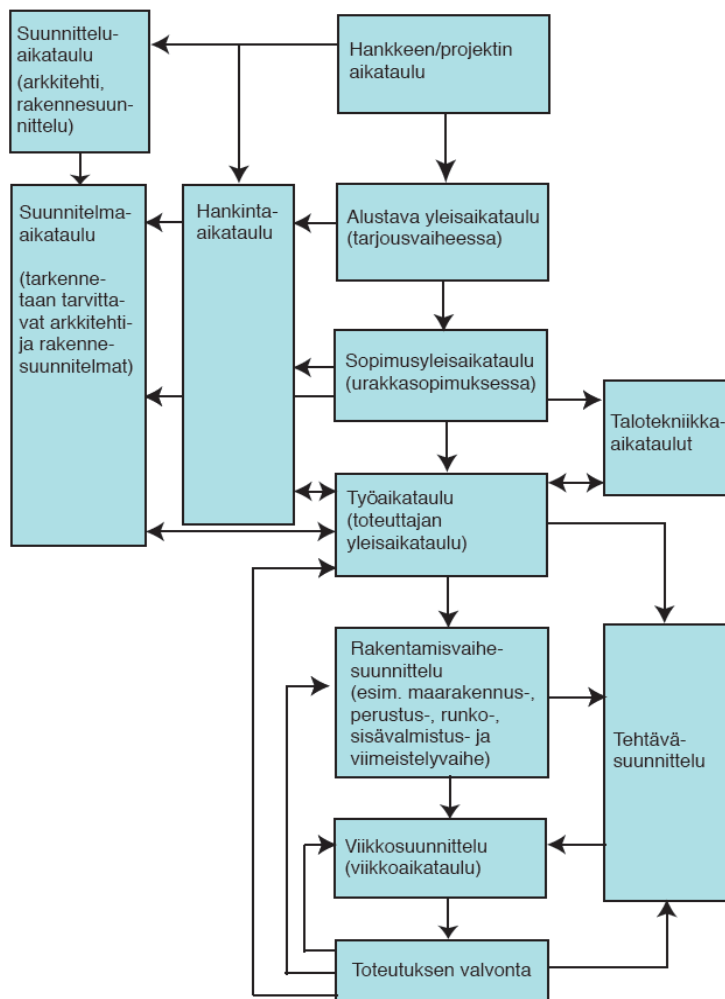
2.3 Ajallinen suunnittelu rakennushankkeessa

2.3.1 Ajallisen suunnittelun sisältö

Aikataulu on hankkeen toteutuksen malli ja ohjekartta sen läpiviemiselle. Aikataulua suunniteltaessa etsitään työn realistinen toteutusmalli asettaen kullekin suoritusvaiheelle aikarajat käytettävissä olevien tietojen perusteella. Aikatauluttaminen on ajoituksen määrittelemistä sekä tehtävien sijoittelua kokonaisuuden hallitsemiseksi vastaamalla kysymykseen mitkä tehtävät, miten ne ajoitetaan ja missä järjestyksessä tehtävät tehdään. Aikataulu kertoo siis mitä missäkin kohdassa pitää tehdä, jotta hankkeen tavoitteet saavutetaan. [11, s. 6] [19, s. 18]

Rakennuttajan rakennushankkeeseen kohdistamat ajalliset tavoitteet liittyvät välitavoitteisiin ja hankkeen valmistumisajankohtaan. Perinteisissä urakkamuodoissa rakennuttaja määrittää rakennusurakkasopimuksessa rakennushankkeelle alkamisajan kohdan ja valmistumispäivän eli hankkeen keston. Keston kriteerinä on ollut aikaisempaan kokemukseen perustuva käsitys kohtuullisesta, kustannusten kannalta tarkoituksenmukaisesta ja laaturiskit eliminoivasta rakennusajasta. Kohtuullisesta rakennusajasta saatetaan poiketa, kun rakennuksen valmistumiselle on kriittinen tarveajankohta, viranomaiskäsittelyyn on kulunut luultua enemmän aikaa tai hankkeen rahoitus tai vuokratulojen saanti sitä edellyttää. Yksittäisten hankkeiden kestot ovat kuitenkin kireydeltään erilaisia. Kun rakennushankkeen valmistumisajankohta ei ole kriittinen on sekä tilaajan että urakoitsijan kannalta tarkoituksen mukaista pyrkiä ns. normaalikeston

mukaiseen kokonaisrakennusaikaan. [17, s. 7] Hankkeen aikataulusuunnittelun kannalta keskeisimmät ratkaisut tehdään hankesuunnitteluvaiheessa, jolloin rakennuttaja päättää hankkeen ajalliset reunaehdot, tavoitteet ja laatii hankeaikataulun. Tästä aikataulut tarkentuvat asteittain hankkeen edetessä tiettyihin ajankohtiin sidottuihin osatavoitteisiin ja määrätyn kestoisiin tehtäviin. Rakennustyön toteuttaja taas etsii ajallisella suunnittelul- laan keinot taloudellisesti tyydyttävään lopputulokseen esittäen tulokset yleisaika- taulussa. Yleisaikataulu on väline, jolla rakennustyön toteuttaja vastaa rakennuttajan asettamiin tavoitteisiin toteuttaa hanke annetussa ajassa. Yleisaikataulu tarkennetaan myöhemmin työmaan toimintaa tarkasti ohjaavaksi työaikatauluksi. Rakennushankkeen aikataulusuunnittelu käsittää lisäksi paitsi työmaatoimintojen suunnittelun myös suun- nitelmien valmistumisen, hankinnat sekä rakennuksen käyttöönoton. Kuvassa 13 on esitetty aikataulusuunnittelun tarkentuminen hankkeen aikana ja mistä eri aikataulut saavat lähtötietonsa. [11, s. 40] [17, s. 7] [19, s. 18]

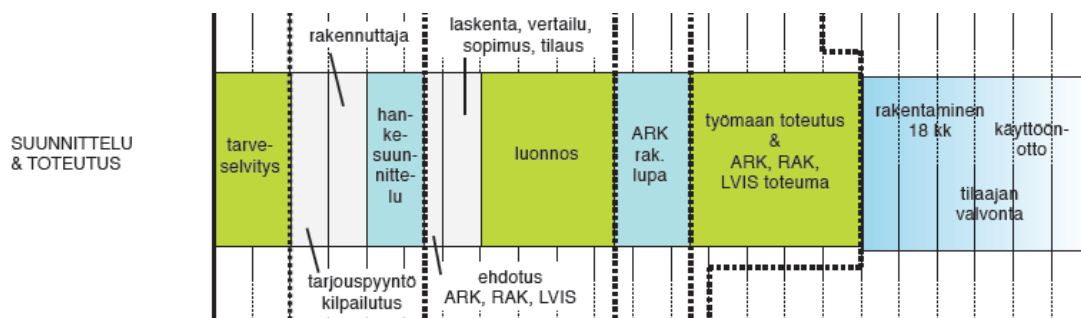


Kuva 13. Rakennushankkeen aikataulusuunnittelun eteneminen. [11, s. 40]

2.3.2 Hankeaikataulu

Rakennuttajan laatima rakennushankkeen projektiaikataulu eli hankeaikataulu luo puitteet ja tavoitteet rakennushankkeen toteutukselle kuvaten koko hankkeen etene-
misen luoden näin perustan kaikelle muulle ajalliselle suunnittelulle. Hankeaikataulussa tulee olla esitettynä realistinen näkemys rakennushankkeen vaiheiden ajoituksesta ja kestosta, jotta voidaan varmistua mm. siitä, että vaiheille on varattu riittävät ajat ja että kohde on toteutettavissa normaalissa rakentamisajassa. Rakennushankkeen vaiheet toimivat ajallisina tavoitteina tarkentuvassa aikataulusuunnittelussa ja niiden kestoon vaikuttaa valittu urakkamuoto. Aikataulupäätöksiä hankeaikataulua varten ovat mm. kokonaiskesto, välitavoitteet, rakentamisen vuodenaika (rakentamisvaiheen aloitus), suoritusjärjestys sekä suunnittelun ja rakentamisen limittäminen. [11, s. 41]

Rakennuttajalle hankeaikataulu on tärkeä, jotta kohde valmistuisi oikea aikaisesti. Hankeaikataulu on tärkeä myös kohteen laadun kannalta. Huonosta aikataulupidosta seuraa tyypillisesti laatuvirheitä ja epärealistisesti tehty aikataulu ja siitä aiheutuvat toimenpiteet aiheuttavat ongelmia. Hyvin laaditun hankeaikataulun ansiosta myös luovutus saadaan valmisteltua kunnolla ja kohde käyttöön valmiina tavoitteen mukaisesti. [11, s. 41] Aikataulupidon kannalta on keskeistä, että hankkeelle varattu kokonais-
kesto on realistinen, ei liian kireä eikä liian löysä. Ajoituksen yhteydessä selvitetään käytettävissä olevan rakennusajan kireys tai jos rakennusaikaa ei ole määrätty, selvi-
tetään missä ajassa hanke voidaan toteuttaa ilman aikatauluongelmia. [20, s. 6]



Kuva 14. Esimerkki hankeaikataulusta. [11, s. 41]

2.3.3 Yleisaikataulu

Rakennustyön toteuttajan näkökulmasta työmaan rakennustöiden ajoittaminen yleis-
aikatauluun on keskeinen osa aikataulusuunnittelua. Yleisaikataululla on kolme laa-

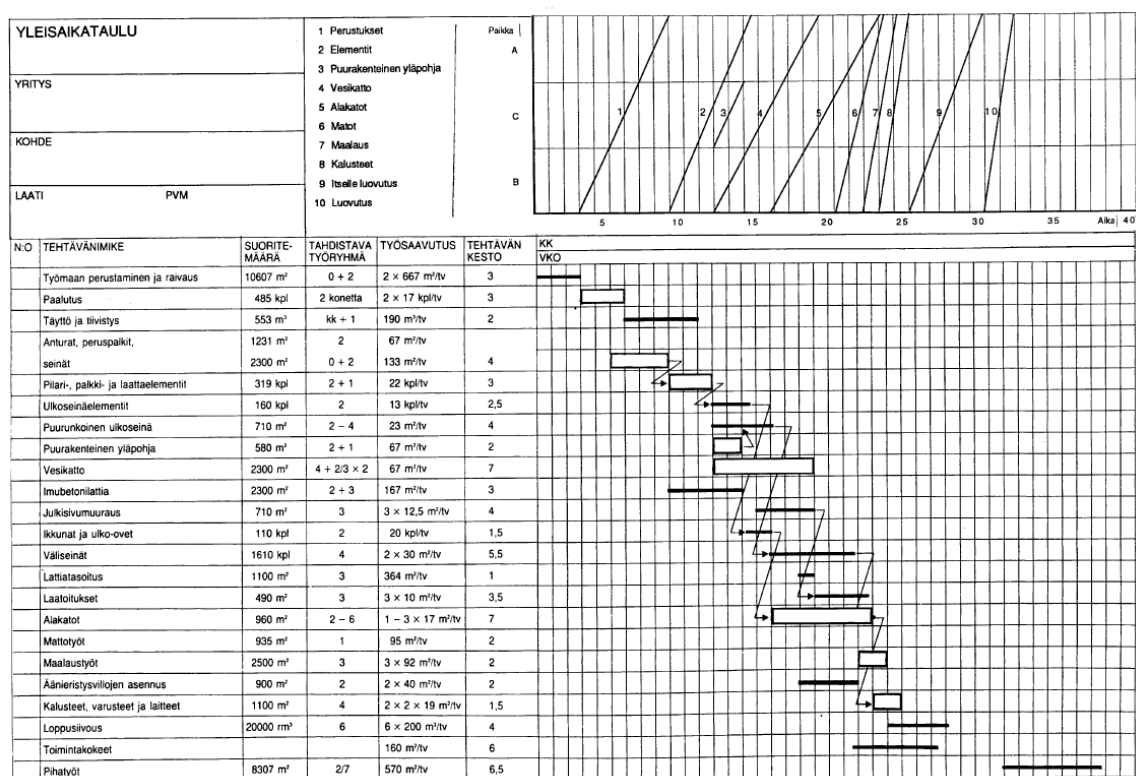
dinnan ajankohdaltaan, sisällön tarkkuustasoltaan ja käyttötarkoitukseltaan eroavaa muotoa: alustava yleisaikataulu, sopimusyleisaikataulu sekä työaikataulu eli ns. toteuttajan yleisaikataulu. [11, s. 43]

Rakennustyön toteuttajana toimiva pääurakoitsija laatii ennen rakentamispäätöstä tai urakkatarjouksen antamista hankkeelle alustavan yleisaikataulun. Alustavalla yleisaikataululla tarkistetaan miten työt sopivat rakennuttajan hankeaikataulussa antamaan rakennusaikaan, mikä on hankkeen ajallinen kireystaso ja vaadittujen välitavoitteiden saavutettavuus. Alustavaa yleisaikataulua voidaan hyödyntää myös tarjouslaskennassa töiden ajoituksen mallina sekä esimerkiksi aikasidonnaisten kustannusten laskenta-perusteena. Alustavan tuotannonsuunnittelun tärkein tavoite on eri toteutusvaihtoehtojen tutkiminen ja vertailu. Alustava yleisaikataulu laaditaan yleensä vain karkealla tasolla ja siinä kuvataan työnkulkua ohjaavat päätyövaiheet. [11, s. 43]

Alustava yleisaikataulu käydään yleensä läpi sopimusneuvotteluissa, jossa sitä tarvittaessa muokataan ja tarkennetaan. Sopimusosapuolten yhdessä hyväksymä yleisaikataulu liitetään sopimukseen sopimusyleisaikatauluksi. Sopimusaikataulu toimii rakennuttajan valvontatyökaluna ja ohjaa osaltaan pääurakoitsijan toimia. Sopimusaikataulussa on oleellista, että siitä löytyvät niin toteuttajan kuin rakennuttajan kannalta osapuolille tärkeät ajankohdat, kuten rakennuttajan hankinnat ja toisaalta toimintakokeiden ym. käynnistäminen. Sopimusaikataulusta tulee käydä ilmi ainakin aloitus- ja valmistumispäivämäärät sekä välitavoitteet, joihin on usein sidottu myös sakkoja. Ennen sopimuksen allekirjoitusta tai aikataulun yhteistä hyväksyntää tulee töiden ja ennen kaikkea rakennusvaiheiden realistisesta kestosta varmistua, sillä lohkojen työjärjestystä tai tehtävien kestoja voi olla vaikea myöhemmin muuttaa. Mikäli aikataulua halutaan vielä muokata sopimuksen teon jälkeen, tulee sopimukseen kirjata tapa, jolla pääurakoitsija voi hyväksyttää tarkennetun aikataulun rakennuttajalla. [11, s. 45]

Pääurakoitsija tarkentaa sopimusyleisaikataulun työaikatauluksi eli ns. toteuttajan yleisaikatauluksi, jota kuitenkin kutsutaan tyypillisesti työmaalla vain yleisaikatauluksi. Työaikataulu toimii rakennuskohteen toteuttamisprosessin punaisena lankana ja on perustana työmaan tarkemman tason aikataulusuunnittelulle. Työaikataulun tarkoituksena on kuvata koko rakennustyön ajallinen toteutus, mitoittaa ajallisesti työmaan tär-

keimmät resurssit ja informoida tilaajaa, asiantuntijoita sekä muita urakoitsijoita (esim. tilaajan sivu-urakoitsijat) mahdollistaen näin hankkeen eri osapuolten tehtävien keskinäisen tahdistuksen. Tilaajan kannalta työaikataulu on myös valvontaväline, jonka perusteella tilaaja voi päätellä valmistuuko kohde oikea-aikaisesti. Työaikataulun lähtötietoina käytetään alustavaa tai sopimusyleisaikataulua ja se pyritään laatimaan mahdollisimman nopeasti, kuitenkin viimeistään heti kun talotekniset työt on saatu mukaan. Työaikataulussa tehtävät suunnitellaan tarkemmin, jaotellaan lohkoittain, jaetaan osatehtäviin ja se sisältää aina myös talotekniikkatöiden tehtävät. Työaikataulu hyväksytään yhteisesti noudatettavaksi ja kaikkien osapuolten on järjestettävä työnsä siten, että aikataulu voi toteutua. [11, s. 45]



Kuva 15. Esimerkki yleisaikataulusta. [19, s. 29]

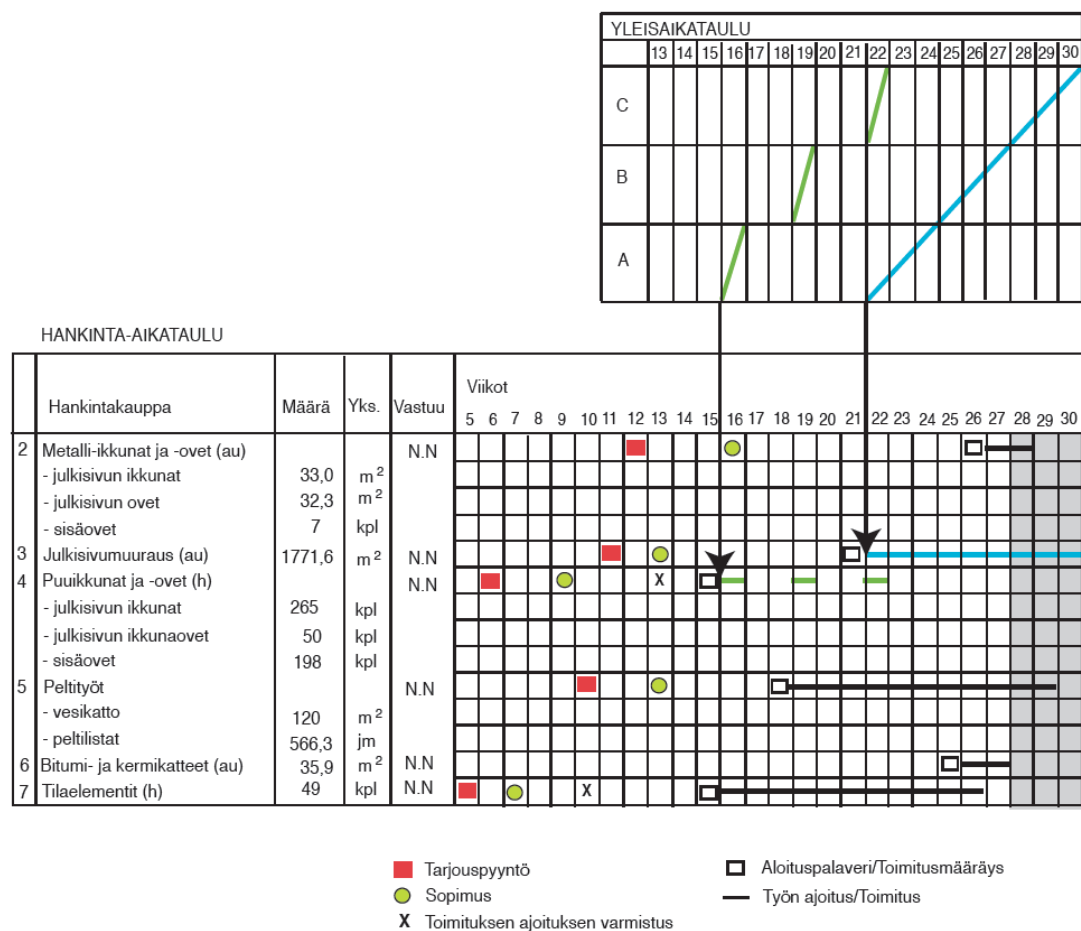
Yleisaikataulusuunnittelussa tarkastellaan mitä tehtäviä tullaan tekemään. Yleisaikataulu ennustaa, mutta ei pakottavasti määrää tehtävien aloitusajankohtia, lukuun ottamatta valmistumisajankohtaa ja välitavoitteita. [21, s. 12] Työaikataulua tarkennetaan rakentamisvaihe aikatauluilla lähtötietojen karttuessa. Rakentamisvaihe aikataulujen tavoitteena on varmistaa työaikataulun tavoitteiden saavuttaminen ja ne laaditaan joko 2-6 kuukauden pituisille rakentamisjaksoille tai rakentamisvaiheille. Perinteisiä

rakentamisvaiheiden aikatauluja ovat maarakennus- ja perustamisvaiheen, runko- ja vesikattovaiheen, sisävalmistusvaiheen sekä viimeistely- ja luovutusvaiheen aikataulut. [11, s. 55]

2.3.4 Hankinta-aikataulu

Rakennushankkeen käynnistyessä osa hankinnoista tehdään välittömästi, jotta rakentamisen aloitus ei viivästyisi (ns. kiirehankinnat). Tästä syystä hankintoja aikataulutetaan karkeasti jo aivan hankkeen alussa. Varsinainen hankinta-aikataulu laaditaan kuitenkin yleensä työaikataulun laadinnan yhteydessä, jolloin työaikataulussa huomioidaan myös hankintoihin kuluva aika ja toimitusajat sitoen samalla hankinnat työaikatauluun. Tällä varmistetaan materiaalien ja rakennusosien oikea-aikainen saanti työmaalle sekä aliurakoiden aikataulunmukainen aloitus ja lopetus. Hankinta-aikataulun laatiminen on osa hankintojen suunnittelua ja se toimii myös lähtötietona suunnitelma-aikataululle. [11, s. 51-52]

Karkeat lähtötiedot hankinta-aikataulun laadintaan saadaan hankeaikataulusta tai alustavasta yleisaikataulusta alun kiirehankintojen aikataulutusta varten. Hankinta-aikatauluun täydentyy alustavan yleisaikataulun tarkentuessa työaikatauluksi niin että viimeisin hankinta-aikataulu ja työaikataulu toimivat yhteen. Hankintatapahtumat ajoitetaan toimituksen aloituksesta taaksepäin siten, että tarjouspyynnölle, tarjouksen antamiselle ja käsittelylle sekä neuvotteluille ja päätöksille jää riittävästi aikaa. On huomioitava, että valittu tai oletettu hankinnan sopimusmalli (hankintaan liittyvä suunnittelun tarve) vaikuttaa mm. tarjouspyynnön suunnitelmien tarkkuustasoon, hankinnan neuvotteluihin varattavaan aikaan sekä varsinaisten työpiirustusten laadinta-aikaan ennen toteutusta. Hankintojen aikataulutukseen vaikuttavat myös markkina-tilanne sekä hankinnan kriittisyys. Hankinta-aikataulussa esitetään työaikataulun tehtäviin liittyen ajankohdat hankintatietojen tarpeelle suunnittelijoilta tai työmaalta, tarjouspyyntöjen lähettämiselle, tarjousten käsittelylle ja sopimuksen tai tilauksen tekemiselle sekä ajankohdat toimitusten alkamiselle. [11, s. 51-52]



Kuva 16. Hankinta-aikataulun muodostaminen työaikataulusta. [11, s. 51]

Rakentamisvaihe aikataulun tai muun tarkemman suunnittelun yhteydessä hankinta-aikataulua tarvittaessa tarkennetaan. Hankinta-aikataulussa on huomioitava myös hankintoihin vaikuttavat suunnitelmamuutokset, jonka kautta on myös arvioitava muutosten vaikutus itse tuotannon aikatauluihin. [11, s. 53]

2.3.5 Suunnitelma-aikataulu

Suunnitelma-aikataulu eli ns. piirustusaikataulu on keskeinen suunnittelun johtamisen työkalu. Se on ajoitettu ”muistilista” hankkeen toteuttamisen edellyttämien suunnitelmien saapumisen tarpeesta, joka laaditaan suunnittelun johtamisen avuksi. Suunnitelma-aikataulussa kuvataan suunnittelun sisältö ja suunnitelmien ajoitus eli ajankohdat jolloin suunnitelmien tulee olla käytettävissä. [11, s. 48]

Suunnitelma-aikataulu on sidoksissa hankinta-aikatauluun. Hankinta-aikataulu määrittää milloin suunnitelmien on oltava valmiita kutakin hankintakokonaisuutta koskien.

Kriittisen reunaehdon suunnittelu-aikataululle muodostaa siis hankintaprosessin kesto ennen työaikatauluun merkittyä toteutusta, jolla tarkoitetaan laskentasuunnitelmien, tarjouspyyntöjen, tarjousten, neuvottelujen ja työpiirustusten vaatimaa aikaa. Riippuen hankinnan sopimusmuodosta tulee suunnitelmien olla valmiina ennen tarjouspyynnön lähettämistä, vasta sopimusvaiheessa tai suunnitelmia voidaan tehdä itse toteutuksen yhteydessä. Jos toimittajan tarjous on tehty alustavilla suunnitelmilla, merkitään suunnitelma-aikatauluun milloin työpiirustusten on oltava valmiina. [11, s. 48-49]

				AIKATAULU	TOTEUMA
Ulkoseinät					
	C-100	Julkisivuelementit etelään	1:100	} vko 51 / 2010	
	C-101	Julkisivuelementit länteen	1:100		
	C-102	Julkisivuelementit itään	1:100		
	C-103	Julkisivuelementit pohjoiseen	1:100		
Ikkunat					
	C-100	Lasijulkisivukaaviot	1:200	} vko 51 / 2010	
	C-101	Lasijulkisivut, nurkkadetailit	1:10		
	C-102	Lasijulkisivut, detailit	1:40, 1:20, 1:10	} vko 4 / 2011	
	C-103	Puualumiini-ikkunakaavio	1:50		
	C-104	Puualumiini-ikkunat, sovitukset, periaate	1:20	} vko 5 / 2011	
	C-105	Metalli-ikkunakaavio	1:50		
Ulko-ovet					
	C-100	Metalliumpiovet, ulko-ovet	1:50	} vko 8 / 2011	
	C-101	Metallilasiovet, ulko-ovet	1:50		
	C-102	Al-rakenteiset lasiovet	1:50		

Kuva 17. Ote suunnitelma-aikataulusta. [11, s. 49]

Hankkeelle laaditaan yleensä myös kaikkien suunnitteluosapuolten yhteisesti hyväksymä suunnittelu-aikataulu, joka kuvaa suunnitelmien laadinnalle varatut aikavälit. [11, s. 48]

Hankevaihe	2010																				
	Tammikuu				Helmikuu				Maaliskuu				Huhtikuu				Toukokuu				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1. Ehdotussuunnittelu L1																					
1.1 aloituskokous ja lähtötietojen kokoaminen																					
1.2 kohteeseen tutustuminen																					
1.3 tilaratkaisut																					
1.4 L1-suunnitelmat jakeluun																					
1.5 L1-suunnitelmien hyväksyntä																					
2. Luonnossuunnittelu L2																					
2.1 käyttäjältä kalusteiden ja varusteiden tiedot																					
2.2 tiedot arkkitehdille																					
2.3 käyttäjälle kalustetut pohjapiirrokset																					
2.4 rakennustapaselostus																					
2.5 ARK-suunnitelmat kierto																					

Kuva 18. Ote suunnittelu-aikataulusta. [11, s. 48]

2.4 Last Planner –menetelmä suunnittelun ohjauksessa

2.4.1 Yleistä Last Planner –menetelmästä

Tieteellisen liikkeenjohdon perustalle syntyneen tuotannonjohtamisen rinnalle kehittyi 1900-luvun jälkipuoliskolla toisenlainen näkemys, Lean-ajattelu, jonka taustalla on Toyotan tuotantofilosofia (Toyota Production System). Lean-ajattelu on johtamistapa yrityksen tehokkuuden ja kannattavuuden parantamiseksi. Lean toiminnasta on ajan kuluessa kehittynyt yhdistelmä tuotannon laadun ja tehokkuuden parantamiseen tähtääviä menetelmiä. [11, s. 13] Lean rakentaminen (Lean Construction) on rakennus-alalle sovitettua Lean-ajattelun mukaista organisaatioiden rakennushankkeiden eri prosesseissa soveltamaa toimintaa. Lean rakentamisessa on kyse hankkeissa syntyvän hukan, työajan, energian, materiaalien ja muiden resurssien käytön minimoinnista ja sitä kautta asiakkaan saaman arvon maksimoinnista. [11, s. 14]

Tunnetuimpia Lean rakentamisen työkaluista on Last Planner System. Last Planner on 1990-luvulla Yhdysvalloissa kehitetty menetelmä rakentamisen tuotannonohjaukseen, joka keskittyy lyhyen aikavälin suunnitteluun ja ohjaukseen. [22, s. 3] Last Planner –menetelmän taustalla on ajatus, että perinteinen tuotannonohjaus ei ole kyennyt vastaamaan työmaan tuotantotilanteen asettamaan haasteeseen. Perinteisellä tuotannon-ohjauksella tarkoitetaan Yhdysvalloista 1960-luvulta lähtien levinnyttä, paljolti toimintaverkon ideaan nojaavaa projektin hallinnan lähestymistapaa, joka on kansainvälisesti rakennusteollisuuden yleisesti käyttämä. [22, s. 15]

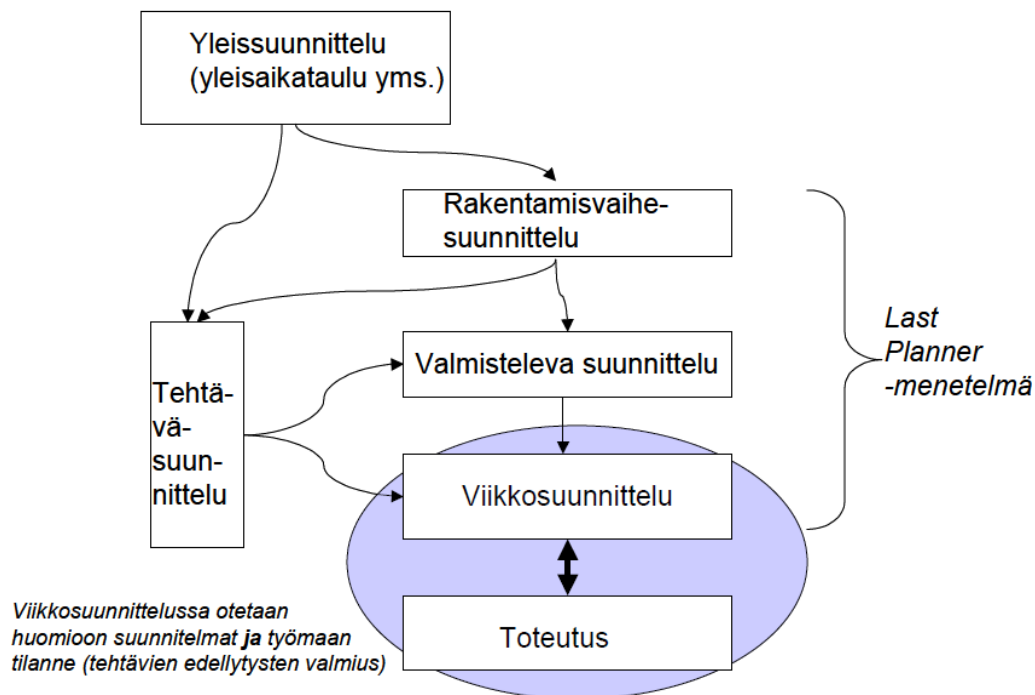
Perinteinen tuotannonohjaus lähtee liikkeelle tuotanto-osituksesta, joka määrittelee kaiken tehtävän työn ja joka laaditaan ylhäältä alas periaatteella. Tuotannonohjauksen lähtökohdaksi laaditaan eritasoisia suunnitelmia, lähtien yleisaikataulusta ja päättyen tehtävä- ja viikkosuunnitelmaan. Suunnitelmassa todetaan, milloin tietty tehtävä pitäisi suorittaa ja toteutus on yksinkertaisesti suunnitelman noudattamista. Tuotannonohjausta leimaa työntöperiaate: tuotannon suunnitelmat työntävät tuotannontekijöitä työmaalle ja sitten työmaalla tehtävien valmistumista. Alimmalla tasolla viikkosuunnitelmat johdetaan ylemmän tason suunnitelmista. [22, s. 15] Tämän tuotannonohjausmallin on kuitenkin katsottu perustuvan vahvasti idealisoituun näkemykseen tuotannosta yleensä ja eritoten työmaatuotannosta. Yhdeksi ongelmaksi on osoitettu perinteisen tuotannon-

ohjausmallin perustuminen tuotannon käsitteellistämiseen. Tuotanto käsitetään ja hankitaan tehtävinä. Tällöin ei huomioida että tehtävän suorittamiseen liittyy muitakin edellytyksiä kuin vain edeltävät tehtävät eli kaikkea työmaalla tehtävää työtä ei huomioida. Toinen ongelma liittyy tuotannon suunnitteluun. Käytännössä yleisaikataulu usein vanhenee nopeasti työn kuluessa johtuen rakentamisen yleisen epävarmuuden korkeasta tasosta ja sen päivittäminen on puutteellista. Näin ylemmän tason suunnitelmien merkitys vähenee lyhyen aikavälin tuotannosuunnittelun kannalta. Kolmas ongelma liittyy viikkosuunnitelman toteutukseen sitoutumiseen. Tekijä määrätään aloittamaan kulloinenkin tehtävä laaditun ylemmän aikataulun mukaisesti. Kun tekijä ei ole ollut itse laatimassa suunnitelmaa, ei ole varmuutta onko tekijä sitoutunut suunnitelmanmukaiseen toteutukseen tai onko hän ymmärtänyt tehtävänannon täydellisesti. Neljäs ongelma liittyy tehtävien valvontaan, joka kohdistuu toteutuneiden ja suunniteltujen kustannusten sekä aikataulun vertaamiseen. Poikkeamia havaitessa ryhdytään korjaustoimenpiteisiin, joiden tavoitteena on vain suunnitelman kiinnisaaminen. Näin ei paneuduta ongelmien syihin ja virheistä oppiminen ja jatkuva parantaminen on vähäistä. Seurauksena näistä ongelmista on, että työmaat ajautuvat helposti tilanteeseen, jossa tuotantoa ohjataan tilannekohtaisesti ja epäjärjestelmällisesti. [22, s. 16-17]

Last Planner –menetelmään liittyy useita uutuuksia verrattuna perinteiseen tuotannonohjaukseen. Ensinnäkin tehtäväsuuntautunut lähestymistapa yhdistetään virtasuuntautuneeseen lähestymistapaan, jonka puitteissa määrätietoisesti pyritään vähentämään epävarmuutta ja torjumaan sen haitat. Tehtäväsuuntautuneessa tarkastelutavassa tehtävä katsotaan käynnistyskelpoiseksi edeltävän tehtävän valmistuttua. Virtasuuntautuneessa tarkastelutavassa taas tehtävä on käynnistyskelpoinen, kun kaikki panokset ovat olemassa. Toiseksi perinteisestä tuotannonohjauksesta poiketen Last Planner –menettely perustuu imuohjaukseen, joka on sidottu työmaan tilanteeseen - tehtävä aloitetaan kun sille on olemassa kaikki edellytykset. Perinteinen työmaan ohjaus perustuu edellä kuvatusti työntöohjaukseen, jossa yleisaikataulun tehtävät käynnistetään, vaikkei niiden käynnistämiseksi olisi riittäviä edellytyksiä. Tällöin häiriötekijöillä on suuri merkitys työvaiheiden kokonaisläpivientiajoissa. Last Planner –menettelyssä pyritään luomaan edellytykset työvaiheen aloitukseen hyvällä työvaiheen suunnittelulla ja näin poistamaan

häiriötekijät jo työvaiheen suunnitteluvaiheessa. Tällöin työvaiheen kokonaisläpivientiaika pienenee perinteiseen verrattuna ja työtehon ennustettavuus paranee. Työmaalla on imua tehtävän toteuttamiselle eli työmaalla siis tarvitaan kyseinen tehtävä tehdyksi. Kolmanneksi pyritään aikaansaamaan tekijöiden sitoutuminen suunnitellun tehtävän toteuttamiseen. Tekijät suunnittelevat itse tehtävää ja antavat luotettavan lupauksen vastuullaan olevan tehtävän suorittamisesta määräajassa, jolloin eri osapuolten keskinäinen luottamus kohoaa. Neljänneksi yhdennetään ohjaus ja jatkuva toiminnan parantaminen: ilmenevät puutteet otetaan välittömästi parantamiskohteiksi. [22, s. 20]

Vaikehierarkialtaan Last Planner –menetelmä on samankaltainen kuin perinteinenkin tuotannonsuunnittelu: liikkeelle lähdetään yleisaikataulusta ja edetään eri suunnittelutasojen kautta kohti viikkosuunnittelua. Erona perinteiseen on kuitenkin se, että huomion keskipiste siirtyy yleisaikataulun toteuttamisesta rakentamisvaihe- ja viikkosuunnitteluun, tehtävien edellytysten luomiseen sekä toteutukseen, työmaan luotettavuuden ja tehokkuuden varmistamiseen. Eri suunnittelutasoille annetaan siten uusia tavoitteita ja uutta sisältöä (kuva 19). [11, s. 16]



Kuva 19. Last Planner -menettely osana tuotannonohjauksen kokonaisuutta. [22, s. 71]

Last Planner –menettely yhdistää työmaan eri suunnitelmien vaatimat asiat käytännön toimiksi. Menetelmä kohdistuu viimeiseen tilanteeseen, jossa voidaan huolehtia tehtävien toteutuskelpoisuudesta ja varmistaa niiden suunnitelmien mukainen toteutus. Tavoitteena on suunnittelun vaiheittainen tarkentuminen. Yleisaikatauluun on sijoitettu lupaukset eli välitavoitteet tilaajan suuntaan. Rakentamisvaihe aikataulut on suunniteltu yhdessä ja niissä esitetään miten työt on ajateltu tehtäviksi. Valmistelevalle suunnittelulle poistetaan esteitä ja saadaan tehtävät toteutuskelpoisiksi. Viikkosuunnitteluun hyväksytään vain tehtäviä, jotka on mahdollista toteuttaa suunnitellulla tuottavuudella suunnitelluissa olosuhteissa. Keskeisistä tehtävistä tehdyt tehtäväsuunnitelmat täydentävät tuotannonohjauksen kokonaisuutta. [21, s. 33]

Keskeistä Last Planner –menetelmässä on viikkosuunnittelu ja toteutus. Viikkosuunnittelussa tarkastetaan, että tehtävän toimeenpaneva henkilö aikoo toteuttaa tehtävän. Valmistelevalle suunnittelussa taas varmistetaan, että tehtävän tekijä pystyy suorittamaan kyseisen tehtävän. Menetelmässä seurataan myös tehtävien toteutumistasoa ja selvitetään syyt tehtävien toteutumatta jäämiseen. [11, s. 17]

Last Planner –menetelmässä voidaan teoriassa odottaa hyötyjä mm. tuottavuuden, keston ja ilmapiirin osalta. Last Plannerin tuottavuutta kohottava vaikutus perustuu pääosin siihen, että kukin tehtävä päästään sujuvasti aloittamaan, kun kaikki edellytykset ovat kunnossa. Aiempaa suurempi osuus tekemisistä on suunniteltua, joten suunnittele-mattoman improvisoidun tekemisen osuus vähenee. Tehtävät saadaan useammin yhdellä kertaa valmiiksi ilman odottamattomia keskeytyksiä. Samalla Last Planner –menetelmän käyttö johtaa myös tuotannon ennustettavuuden kasvuun. Tällöin peräkkäisten tehtävien aloitusväliä voidaan lyhentää, mikä taas johtaa rakennusajan lyhenemiseen. Menetelmän eri piirteet, etenkin viikkosuunnittelun sisältyvä keskustelu ja rakentamis-vaihe aikataulun yhteinen laatiminen, johtavat luottamukseen perustuvaan yhteistyö-ilmapiiriin, jossa sitoumuksen täyttämiseksi annetaan aiempaa enemmän arvoa. Aika- taulujen ja töiden seurannan parantuessa myös aikataulun pitävyys paranee ja aikataulu- vastuuta saadaan jaettua vastaavalta työnjohtajalta myös itse työnjohtajille. Lisäksi menetelmässä selvitetään jatkuvasti viikkosuunnitelman toteutumattomuuden syitä ja pyritään vaikuttamaan syihin suoritustason parantamiseksi. [22, s. 32]

Suomessa tehtyjen kokeilujen tulokset ovat hyötyjen osalta samansuuntaisia. Kokeiluihin osallistuneet arvioivat yleisesti Last Planner –menetelmän hyödylliseksi etenkin sen kannalta, että tehtävien edellytysten valmistelun tasoa saatiin kohotetuksi sekä että tehtävien kerralla valmiiksi saaminen helpottui. Myös tehtävien toteutumatta jäämisen syiden selkeä esilletulo koettiin hyödylliseksi ja sen katsottiin myötävaikuttavan ongelmien poistamiseen. [22, s. 72]

Kokemukset viittaavat myös siihen, että menettelyn käyttöönotto mahdollistaisi suunnittelun keventämisen yleisaikataulutasolla. Tuotannon painopiste siirtyisi siten rakentamisvaihesuunnitteluun, valmistelemaan suunnitteluun ja etenkin viikkosuunnitteluun. Tällöinkin luonnollisesti kuitenkin edellytetään, että yleisaikataulu suunnitellaan vielä sellaisella tarkkuustasolla, että varmistutaan kokonaiskeston ja välitavoitteiden realistisuudesta. [22, s. 70]

2.4.2 Last Planner –menetelmän vaiheet tuotannonohjauksessa

Last Planner -menetelmän vaiheet ovat:

1. Osapuolten yhteinen rakentamisvaihesuunnittelu
2. Viikkosuunnittelu, jossa määritetään kaikki tulevan viikon aikana toteutettavat tehtävät
3. Järjestelmällinen valmisteleva suunnittelu, jossa luodaan seuraavien viikkojen tehtävien aloituksen edellytykset
4. Viikkosuunnitelman tehtävien toteutumisen tarkastaminen ja toteutumatta jäämisen syiden selvittäminen sekä syihin vaikuttaminen.

Osapuolten yhteisessä rakentamisvaihesuunnittelussa pyritään rakentamisvaiheen aika-
taulu tekemään yhteistyössä eri töiden vastuuhenkilöiden kesken. Hyväksi havaittu tapa on kokoontua paikassa, jossa on riittävän suuri vapaa seinätila, jolle suunnittelua voidaan tehdä. Suunnittelussa lähdetään liikkeelle kyseisen rakentamisvaiheen lopputilanteesta, jolle on annettu takaraja ylemmän tason aikataulussa (tässä yleisaikataulu). Kukaan osapuoli ilmaisee sen nettoajan, jonka puitteissa se voi toteuttaa omat tehtävänsä vaiheen lopputilanteen aikaansaamiseksi ja merkitsevät ne esimerkiksi post-it -lapuille. Tehtäviä voidaan vielä tarkentaa esim. viikon ajanjaksoille jaettuna vielä mahdollisesti lohkoihin ja kerroksiin. Tehtävien paras toteuttamisjärjestys valitaan yhdessä seinälle

asetettuja post it –lappuja järjestelemällä. Mikäli jonkin tehtävän aloitukseen liittyy erityisiä edellytyksiä (tai esteitä esim. henkilöresurssien muodossa), tuodaan ne tiedoksi edeltävien tehtävien vastuuhenkilöille. Aikapuskurit sijoitetaan häiriöherkimpien tehtävien yhteyteen yhteisellä päätöksellä. Seinälle post it –lapuilla muodostetun tehtäväjärjestyksen (lapuissa myös tehtävien kestot) perusteella laaditaan virallinen rakentamisvaiheenaikataulu. Last Planner –menettelyssä yhteisellä rakentamisvaiheen aikataulusuunnittelulla on kolme tarkoitusta. Ensinnäkin pyritään saamaan eri osapuolten tietämys suunnittelun lähtökohdaksi. Toiseksi sitoutuminen suunnitelmaan tulee kuin luonnostaan – suunnitelma laaditaan yhdessä niin ja osapuolet antavat toisilleen ikään kuin lupaukset tehtävien toteuttamisesta sovittuna ajankohtana. Kolmanneksi yhteinen suunnittelu tutustuttaa vaiheen eri toteuttajat keskenään, jolloin yhteistyö jatkossa helpottuu. [21, s. 14] [11, s. 106]

Viikkosuunnitelma on Last Planner -menetelmässä laadultaan keskeisellä sijalla. Tällöin laadulla tarkoitetaan, että viikkosuunnitelman kukin tehtävä on hyvin määritelty, työjärjestyksen kannalta tarkoituksen mukainen, työmäärältään oikein arvioitu sekä käytännössä toteutettavissa. Tehtävää ei saa ottaa viikkosuunnitelmaan, ellei ole riittävää varmuutta sen edellytysten olemassaolosta tehtävää käynnistettäessä. Viikkosuunnitelmaan merkitään kaikki tulevan viikon aikana tapahtuvat työt eli myös avustavat työt (ei siis vain rakentamisvaihe aikataulun tehtävät). [21, s. 19] Viikkosuunnitelma laaditaan kerran viikossa pidettävässä viikkosuunnittelupalaverissa (Last Planner –palaveri), jossa ovat läsnä kaikki työnjohtajat ja mielellään kaikkien työryhmien ja aliurakoitsijoiden edustajat. Palaveriin osallistujan kannalta viikkosuunnittelu voidaan jakaa kolmeen vaiheeseen: valmistelu, neuvottelu ja sitoutuminen. Valmistelu tapahtuu tarkistamalla töiden tosiasiallinen tilanne sekä valmistelemalla seuraavan viikon suunnitelmia. Neuvottelu tapahtuu viikko-suunnittelupalaverissa ja sen tarkoituksena on erityisesti koordinoita sellaisia töitä, joiden välillä on riippuvuuksia. Suunnittelukeskustelun lopputuloksena on osallistujien sitoutuminen niiden tehtävien toteuttamiseen, joista he ovat vastuussa eli ts. luotettavat lupaukset. Kukin suunniteltu tehtävä otetaan viikkosuunnitelmaan ainoastaan sillä edellytyksellä, että tehtävän vastuuhenkilö katsoo voitavansa luvata sen toteutumisen. [21, s. 24]

Valmistelemaa suunnittelua tehdään 4-6 viikon aikavälille (aikaväli työmaakohtaisesti) nykyhetkestä lukien. Järjestelmällisessä valmistelevassa suunnittelussa varmistetaan tänä aikana toteutukseen tulossa olevien tehtävien aloitusedellytykset. Kyse on imuohjauksesta: piirustuksien, materiaalien, kaluston jne. olemassaolo ja saatavuus varmistetaan aktiivisesti. Viikkosuunnittelupalaverissa toteutukseen tulevia tehtäviä saadaan ulos yhdessä laaditusta rakentamisvaihe aikataulusta sekä myös yhteisesti keskustellen. [21, s. 17]

Viikkosuunnitelman tehtävien toteutumisen tarkistaminen tapahtuu esim. viikkosuunnittelupalaverin alussa tarkistamalla onko aiemmassa viikkosuunnittelu-palaverissa sovitut tehtävät saatu toteutetuksi. Viikkosuunnitelman toteutumista mitataan TTP-luvulla (tehtävien toteutumisprosentti), joka osoittaa kuinka suuri prosentuaalinen osa viikkosuunnitelman tehtävistä saatiin kokonaisuudessaan tehdyksi kyseessä olevan viikon aikana. Tällöin melkein kokonaankin suoritettujen tehtävien osalta katsotaan, että se on jäänyt toteutumatta suunnitelman mukaisesti. Viikkosuunnittelulomakkeeseen merkitään omaan sarakkeeseensa suunnitelman mukaisesti toteutunut tehtävä esim. ykkösellä ja toteutumatta jäänyt nollalla. TTP-luku saadaan jakamalla toteutuneiden tehtävien lukumäärä suunniteltujen tehtävien lukumäärällä. Mitä suurempi TTP-luku, sitä korkeampi tuottavuus. Nyrkkisääntönä voidaan pitää että 60% TTP edustaa huonoa suoritustasoa, yli 80% TTP hyvää suoritustasoa ja yli 85% TTP erinomaista suoritustasoa. [21, s. 27] Mikäli jotakin tehtävää ei ole saatu toteutetuksi suunnitelman mukaisesti, sen vastuuhenkilöltä selvitetään syy toteutumatta jäämiseen. Syyt ryhmitellään tarkoituksen mukaisella tavalla ja niiden esiintymisestä pidetään tilastoa. Useamman viikon seurannan tuloksena saadaan hyvä ja luotettava tietopohja tuotannon ongelmista. [21, s. 31] Syihin vaikuttaminen tapahtuu käyttämällä laadittua tilastoa yhteisen kehittämisen lähtökohtana. Tällöin pyritään vaikuttamaan useimmin esiintyviin syihin yhteistyössä niiden osapuolten kanssa, jotka voivat asiaan myötävaikuttaa. [21, s. 33]

2.4.3 Last Planner –menetelmän käyttö suunnittelun ohjauksessa

Suomessa Last Planner –menetelmän käyttöä suunnittelun ohjauksen ja suunnitteluyhteistyön kehittämisessä on tutkittu osana RYM SHOK:in Built Environment Process Re-Engineering (PRE) –ohjelman Model Nova –työpakettin tutkimusta Helsingin Yliopiston CRADLE –tutkimusyksikön tutkijoiden toimesta. Tutkimuksen kohteena oli

tietomallinnettu hanke, johon kuului viisi rakennuskohdetta. Ensimmäisten rakennuskohteiden ollessa rakentamisvaiheessa tutkijat haastattelivat rakennus-hankkeisiin osallistuneita osapuolia. Haastatteluissa kävi ilmi että hankkeiden suunnittelussa ja mallien käytössä oli paljon ongelmia. Ongelmat liittyivät osin tietomallien käytön aiheuttamiin tietoteknisiin haasteisiin, mutta myös suunnittelun laatuun ja suunnittelun ajalliseen valmistumiseen. Mallinnetut suunnitelmat valmistuivat myöhässä ja olivat laadultaan puutteellisia tai virheellisiä mm. työmaakäytön tarpeita ajatellen. Seuraavien kahden kohteen suunnittelu oli meneillään, ja hankkeen osapuolet olivat sitä mieltä, että ongelmat luultavasti korjaantuvat näissä kohteissa, kun yhteistyö rutinoituu ja mallintamiselle jää enemmän aikaa. Seuraavien kohteiden rakentamisvaihetta tarkasteltaessa voitiin todeta, että ongelmat eivät kuitenkaan poistuneet. Tässä tilanteessa tutkijat ehdottivat suunnittelijaryhmälle ja hankkeen projektipäällikölle Last Planner –menetelmän käyttöä seuraavien rakennus-kohteiden suunnittelun ohjauksessa. Tavoitteena oli välttää suunnittelun myöhästymisen ja parantaa suunnittelun laatua kehittämällä suunnittelijoiden välistä tiedonkulkua ja yhteistyötä. [23, s. 204]

Kun päätös Last Planner –menetelmän käyttöönotosta suunnittelun ohjauksessa oli tehty, järjestettiin suunnitteluryhmälle lyhyt koulutustilaisuus siitä, mitä Last Planner –menetelmä sisältää, miten sitä on hyödynnetty aiemmin tuotannonohjauksessa ja miten sitä voitaisiin soveltaa suunnittelun ohjaukseen. Koulutuksen päätteeksi suunnitteluryhmä sopi, että Last Planner –palaverit pidetään kahden viikon välein siten, että joka toinen palaveri pidetään suunnittelukokouksen yhteydessä kerran kuukaudessa ja joka toinen pelkkänä varsinaisena suunnittelutehtäviin keskittyvänä Last Planner –palaverina. Kohteessa käytettiin Last Planner -menetelmän työkaluista pääsääntöisesti kokousta edeltäneiden kahden viikon tehtävien toteutumisen läpikäyntiä, kokousta seuraavien kahden viikon tehtävien sopimista sekä pidemmällä olevien aikataulutavoitteiden ja niiden vaatimien tehtävien alustavaa suunnittelua ja sopimista. Menetelmän apuna käytettiin Excel-lomaketta, johon jokaisessa palaverissa kirjattiin kunkin suunnittelu-alan tehtävät seuraavalle kahdelle viikolle. Kokouksen lopussa kyseinen tehtävälista käytiin läpi suunnittelijoiden kesken ja listaan lisättiin vielä uusia läpikäynnin yhteydessä mieleen tulleita tehtäviä. Osa tehtävistä nousi esiin suunnitteluajataulusta, osa muutoin keskustelussa suunnittelijoiden kesken. Palaverin jälkeen Excel-lomake lähetettiin jokaiselle suunnittelijalle muistioksi pidetystä palaverista. Seuraavassa Last

Planner –palaverissa käytiin läpi edellisessä palaverissa sovittujen tehtävien toteutuminen ja sovittiin taas yhteisesti kunkin suunnittelualan tehtävät seuraavalle kahdelle viikolle. Hankkeen suunnittelu-aikataulu oli laadittu yhteisesti suunnittelijoiden kesken jo ennen Last Planner –menetelmän käyttöönottoa ja sitä ei alettu laatimaan uudelleen, koska osapuolet kokivat sen olevan riittävän tarkalla tasolla sen perustuessa edellisten kohteiden suunnittelu-aikatauluihin. Tehtävien toteumaa ei myöskään seurattu TTP-luvun avulla eikä myöhästyneiden tehtävien juurisyitä analysoitu systemaattisesti. [23, s. 205]

Kun tutkimuksessa verrattiin perinteisissä suunnittelukokouksissa esiintyvää yhteistyötä Last Planner –palaverissa esiintyvään, voitiin todeta yhteistyön muuttuneen monella tavalla. Ensimmäinen ilmeinen muutos liittyi kokouksessa käsiteltyihin asioihin. Perinteisissä suunnittelukokouksissa noudatettiin valmiiksi laadittua esityslistaa. Niissä käytiin tyypillisesti läpi järjestäytymisasiat, edellisen kokouksen pöytäkirjan hyväksyntä, pidetyt erillispalaverit, lupa- ja viranomaisasiat, kunkin suunnittelualan tilanne, käyttäjän asiat sekä monia muita asiakohtia. Last Planner –palaverissa esityslistana toimi edellisessä palaverissa laadittu Excel-lomake (tehtävälista) sekä suunnittelu-aikataulu, jotka ohjasivat keskustelua suunnittelutehtävien ja niiden aikataulujen läpikäymiseen. Toinen selkeä muutos liittyi keskustelujen ajalliseen painopisteeseen (mennyt/tuleva). Esityslistan sisällön vuoksi suunnittelukokouksissa puhe keskittyi siihen, mitä siihen mennessä oli tehty ja missä vaiheessa suunnittelutyössä sillä hetkellä oltiin. Last Planner –palaverissa taas keskityttiin tulevien tehtävien ja työskentelyn koordinointiin, vaikkakin palaverien alussa kerrattiin aikaisempien tehtävien valmistuminen. Merkittävin ero kokouksiyhteistyössä oli havaittavissa, kun tarkasteltiin eri osapuolten ja erityisesti hankkeen projektipäällikön, pääsuunnittelijan ja muiden suunnittelijoiden käyttämiä puheenvuoroja kokouksen aikana. Sekä suunnittelukokouksessa että ensimmäisessä Last Planner –palaverissa hankkeen projektipäällikkö käytti lähes puolet kokouksen puheenvuoroista. Tämä tarkoitti käytännössä sitä, että keskustelu eteni lähes koko kokouksen ajan projektipäällikön johtamana tämän kysyessä ja jonkun vastatessa. Kun taas tarkasteltiin puheenvuorojen jakautumista Last Planner –palaverissa, väheni projektipäällikön rooli keskusteluissa, vaikkakin se säilyi keskeisenä. Samaan aikaan muiden suunnittelijoiden, erityisesti ajoittain pääsuunnittelijan, osuus puheenvuoroista kasvoi. Kokous-

keskustelujen kannalta tämä tarkoitti sitä, että suunnittelijat alkoivat käydä keskusteluja keskenään. Aineistosta löytyi esimerkkejä mm. siitä, miten hankkeen pääsuunnittelijana toiminut arkkitehti otti aktiivisemman roolin ja alkoi koordinoida suunnittelijoiden välistä yhteistyötä. Tutkimuksen analyysissa verrattiin myös suunnittelukokouksessa ja Last Planner –palaverissa esitettyjä suunnittelijoiden vastauksia projektipäällikön tiedusteluihin tehtävien toteutumisesta. Suunnittelukokouksissa lähes puolet suunnittelijoiden vastauksista oli kielteisiä tai kierteleviä hankkeen projektipäällikön kysyessä onko aikaisemmin sovittu suunnittelutehtävä valmis. Vastaavasti Last Planner –palaverissa lähes kaikki sovituista tehtävistä kuitattiin tehdyiksi. Analyysissa tarkasteltiin myös sitä, miten Last Planner –menetelmän käyttöönotto muutti tehtävistä sopimista. Tällöin vertailtiin sovittiinko tehtäville selkeä valmistumisajankohta vai jäikö sen valmistumisajankohta avoimeksi esim. ”pitää tehdä se”. Ero suunnittelukokouksien ja Last Planner –palaverien välillä oli jälleen selkeä. Suunnittelukokouksissa vain puolille tehtävistä sovittiin tarkka valmistumisajankohta, jolloin puolet esiin nousseista tehtävistä jäivät ilman tarkkaa tavoiteajankohtaa. Last Planner –palaverien luonteen vuoksi tehtäville taas sovittiin tarkka valmistumisajankohta. [23, s. 205-207]

Tutkimuksen tulosten mukaan Last Planner –menetelmän käyttöönotto lisäsi suunnittelijoiden välistä yhteistyötä ja tiedonkulkua sekä paransi tehtävien valmistumista suunnitelmien mukaan. Valtaosa suunnittelijoista koki Last Planner –menetelmän hyödylliseksi suunnitteluprosessille ja omalle työlleen. Tietomallintamisen käyttö kyseisessä hankkeessa sekä suunnittelussa että työmaalla ja sen mukanaan tuomat haasteet suunnittelun laadulle sekä aikataululle olivat yksi keskeinen syy Last Planner –menetelmän käyttöönottoon. Mallintaminen ja mallien ristiinvertailut ja törmäystarkastelut nostavat perinteisiä suunnitelmia selkeämmin esiin suunnittelun virheet ja puutteet. Nämä korostuvat erityisesti eri suunnittelualojen yhteistä suunnittelua vaativissa kohdissa, joissa oikean suunnittelujärjestyksen sopiminen ja suunnitteluvaiheiden oikea ajoitus on olennaista. Last Planner –menetelmän käyttö oli tarkoitettu parantamaan tätä koordinaatiota ja suunnittelijoiden välistä tiedonkulkua. Tämän analyysin perusteella voidaan sanoa, että Last Planner –menetelmän käyttöönotto lisäsi suunnittelijoiden välistä vuorovaikutusta palaveritilanteissa. [23, s. 207-208]

3 Haastattelututkimus ja sen tulokset

3.1 Tutkimustavan esittely

Jotta saatiin selville, miten kohdeyrityksessä oli aiemmin suunniteltu, valvottu ja ohjattu suunnitteluprosessia, haastateltiin yrityksen pääkaupunkiseudulla suunnittelun ohjaustehtävissä toimivia toimihenkilöitä. Haastatteluilla pyrittiin kartoittamaan suunnitteluprosessin hallinnan käytäntöjä sekä siinä esiintyviä ongelmia selvittäen haastateltavien omia kehitysehdotuksia toiminnan parantamiseksi. Haastattelut toteutettiin teemahaastatteluina, joissa valmisteltujen ja haastateltaville etukäteen toimitettujen kysymysten lisäksi keskusteltiin aiheesta myös vapaamuotoisesti (haastattelujen kysymyskooste työn liitteenä 1). Lisäksi haastatteleamalla Helsingin Yliopiston tutkijaa pyrittiin saamaan suunnitteluprosessin hallintaan yrityksen käytäntöjen ja suunnitteluryhmän ulkopuolista puolueetonta näkökulmaa etsien uusia vallitseviin käytäntöihin perustumattomia vaihtoehtoisia toimintatapoja suunnitteluprosessin hallinnan kehittämiseksi. Tutkijan haastattelussa käsiteltiin kokemuksia yhdestä aikaisemmasta kohteesta, jossa kokeiltiin Last Planner –menetelmän soveltamista suunnittelun ohjaukseen.

3.2 Suunnitteluprosessi ja suunnittelun ohjaus

3.2.1 Suunnittelun ohjauksen henkilöstö

Suunnittelun sisältävissä hankkeissa rakennuttamistehtävistä vastaa yleensä pääura-koitsijan hankkeeseen nimetty projektipäällikkö. Tämä huolehtii tarvittavista hankkeen tavoitteiden asettamisista ja niiden täyttymisen valvonnasta, vastaa suunnitteluttamisesta (suunnittelusopimukset, lähtötiedoista huolehtiminen, suunnittelun valvonta ja ohjaus) sekä huolehtii osaltaan käyttäjän tarpeiden täyttämisestä. Projektipäällikön alaisuudessa voi olla myös tätä avustava projekti-insinööri. Hankkeeseen on usein kiinnitetty projektipäällikön lisäksi myös talotekninen asiantuntija (talotekniikan projektipäällikkö tai talotekniikkakoordinaattori), joka vastaa talotekniikkaan liittyvästä suunnitteluttamisesta ja käyttäjien tarpeiden huomioimisesta. Näiden tehtävissään onnistumisessa korostui haastattelujen perusteella aidon ryhmätyöskentelyn ja avoimen keskustelun aikaansaaminen suunnittelun osapuolten

välille, jolloin onnistuminen näkyy lopulta työmaalle oikea-aikaisesti toimitettuina tavoitteiden mukaisina suunnitelmina.

3.2.2 Suunnittelun tavoitteiden asettaminen

Ajallisten tavoitteiden asettaminen aloitetaan laatimalla rakennushankkeen projekti-aikataulu eli hankeaikataulu, jolla esitetään hankkeen suunniteltu kulku. Hankeaikataululla asetetaan projektille ajalliset raamit esittäen omina janoinaan yleensä ainakin luonnossuunnittelu, rakennuslupaan liittyvä suunnittelu ja rakennusluvan käsittelyt, rakentamisen alku (karkeasti maanrakennus, perustukset, runko) ja siihen liittyvä toteutussuunnittelu sekä kohteen luovutus (mahdollisesti myös käyttäjän kalustus ja muutto). Hankeaikataulussa on voitu myös kuvata suunnittelijavalintojen aikataulua sekä näitä edeltävät toiminnot esim. hankkeen rahoittajan kanssa. Haastatellut kuitenkin painottivat, ettei hankeaikataulua tulisi suunnitella nimikkeiltään liian yksityiskohtaiseksi aikataulusta tullen tällöin raskas ja herkkä muutoksille. Etenkin toteutuksen osalta luotettava ajallinen suunnittelu on käytännössä myös mahdotonta aivan hankkeen alkuvaiheessa. Hankeaikataulun tarkoituksena onkin antaa suuntaviivat toiminnalle ja eri vaiheiden tavoitelluille kestoille (esim. paljonko aikaa ehdotussuunnittelulle) hankkeen toteuttamiseksi annetussa määräajassa.

Kohteelle asetettavat laadulliset tavoitteet kirjataan suunnitteluohjelmaan, jolla kuvataan suunnittelulta haluttavat asiat. Tavoiteltavaa laatutasoa määritellään investorin kanssa käytävissä neuvotteluissa, valittujen referenssikohteiden sekä mahdollisesti jo tulevien käyttäjien kanssa käytävien vuokralaisneuvottelujen avulla. Kohteen käyttäjät (tai sijoittajakaan) eivät kuitenkaan usein ole vielä tiedossa hankkeen alkuvaiheessa ja näin asetettavia tavoitteita joudutaankin tarkentamaan myöhemmin suunnitteluprosessin aikana. Suunnitteluohjelmaan on myös kirjattu suunnittelijoilta edellytettävät suunnittelutehtävät viitattuna yleensä kunkin suunnittelualan tehtäväluetteloon sekä muut täydentävät tehtävät, kuten vuokralaisen layout-suunnittelu kertaalleen, tuotesakauppoihin liittyvät määrittelyt ja hyväksyttävyyteen liittyvät tarkastukset, osallistuminen urakoitsijoiden kanssa tapahtuvaan suunnitelmien kehittelyyn ja suunnitelmien muuttaminen tarvittaessa hyväksytyjen ehdotusten mukaisiksi sekä niiden yhteensovittaminen hankkeen muihin suunnitelmiin. Lisäksi on käyty läpi mm. osallistumista kokouksiin ja tarkastuksiin sekä suunnittelusopimukseen liittyviä ehtoja.

3.2.3 Suunnittelusta sopiminen

Suunnittelun tarjouspyynnöt lähetetään yleensä etukäteen valikoiduille suunnittelu-toimistoille liitteinään suunnitteluohjelma sekä hankeaikataulu. Muutamassa haastattelujen kautta tarkastellussa kohteissa oli lisäksi järjestetty ensin erillinen arkkitehtisuunnittelukilpailu, jonka ohjeessa oli annettu tavoitteita rakennettavalle kohteelle. Kilpailun ratkettua täydennettiin suunnitteluohjelmassa annettuja suunnittelun tavoitteita voittaneen esityksen ratkaisuille. Suunnittelijat valitaan jätettyjen tarjousten perusteella suunnittelusopimusneuvotteluihin, joissa käydään läpi tarkemmin suunnittelutehtävän sisältö ja laajuus, suunnittelupalkkio ja mahdolliset optiohinnat (esim. rungon valmisosasuunnittelu) sekä suunnittelun alustava aikataulu yleensä hankeaikataulun avulla. Kaikkien haastateltujen mielestä tulisi tällöin myös ehdottomasti asettaa suunnittelulle sakollisia välitavoitteita. Näillä saadaan ositeltua suunnitteluun käytettävissä olevaa aikaa selkeisiin välietappeihin varmistaen näin suunnittelun halutunlainen eteneminen sekä myös ikään kuin pakottaa suunnittelijat tutustumaan ja sitoutumaan esitettyyn aikatauluun. Hyvinä sakollisina välitavoitteina nähtiin esimerkiksi runkoehdotukset ja luonnokset (kantavat rakenteet mitoitettu paikoilleen), rakennuslupa-asiakirjat, 1:50 mitoitettut pohjat sekä rakentamisen aloittamiseen liittyvät suunnitelmat eli maanrakennuksen, perustuksien ja rungon (teräsrunko, betonielementit ym.) hankinta-aineisto ja myöhemmin myös niiden toteutusasiakirjat sekä talotekniikan urakkalaskenta asiakirjat. Välitavoitteiden asettaminen suunnittelulle on kuitenkin vaikeaa, koska tässä suunnittelusopimus-neuvotteluvaiheessa käytössä on vain hyvin alustava aikataulu hankkeen etenemisestä (hankeaikataulu). Välitavoitteet määritelläänkin usein siten, milloin suunnitelmien on viimeistään tultava, jotta hankeaikataulun vaiheet voivat toteutua suunnitellusti. Vaikka suunnittelijat suhteutuvat lähtökohtaisesti erittäin nihkeästi sakollisten välitavoitteiden asettamiseen, pitivät useat haastatellut lähtökohtana sitä, ettei suunnittelusopimusta tehdä ellei sakollisista välitavoitteista päästä yksimielisyyteen. Tässä nähtiin hyväksi se, että suunnittelija joutuu todella arvioimaan tarvitsemiaan suunnitteluresursseja ja voi olla ottamatta työtä vastaan, jos näkee resurssiensa olevan riittämättömät suunnitteluun hankkeen edellyttämässä aikataulussa.

Huomion arvoinen on myös haastattelujen yhteydessä tarkastelluissa suunnittelusopimuksissa oleva kirjaus suunnittelun tilaajan mahdollisuudesta palkata oma konsultti

suunnittelusopimuksen mukaisen suunnittelijan kustannuksella, mikäli tämä on jäänyt omasta syystään jälkeen aikataulusta ja tämän aiheuttaessa viivästymistä työmaan yleisaikatauluun, jollaiseen oli jouduttu myös turvautumaan erään haastatellun kohteessa. Tarjouspyynnön liitteenä toimitettavaan ja suoraan itse suunnittelusopimuksen liitteeksi asetettavan suunnitteluohjelman kohtaan ”aikataulu ja viivästyminen aikataulusta” on myös kirjattu, että tehtävät suoritetaan konsulttisopimukseen liitettävän yhteisesti hyväksytyn suunnitteluajakaulun mukaisesti. Tämän myöhemmin laadittavan suunnitteluajakaulun liittäminen sopimukseen käydään läpi myös suunnittelusopimusneuvotteluissa. Lisäksi suunnitteluohjelmassa on kirjaus, että myös hankintojen urakkakyselyistä ja muiden sivukonsulttien vaatimasta suunnittelutyöstä johtuen tulee kutakin työvaihetta koskevien suunnitelmien olla valmiit hyvissä ajoin ennen työn suoritusta ja näiden tarkemmasta aikataulusta sovitaan yhdessä (viitaten siis suunnitelma-aikatauluun). Näiden kohtien alla on kirjaus suunnittelijalle aiheutuvasta viivästymissakosta suunnitelmien viivästymisestä suunnitteluajakaulun mukaisista tavoitteista suunnittelijasta johtuvista syistä. Tällaista suunnitteluajakaulusta myöhästymisestä aiheutuvaa viivästyssakotusta ei kuitenkaan usein syystä tai toisesta käytetä. Haastatellut kuitenkin olivat lähtökohtaisesti sitä mieltä, että suunnittelijoilla on velvollisuus pystyä heille esitettyyn ja yhdessä hyväksyttyyn aikatauluun. Toiminnan tulee lähteä siitä, että suunnittelija mukauttaa toimintaansa suunnittelun tilaajan tarpeisiin, eikä niin että tilaaja sopeuttaa toimintaansa sen mukaan mihin suunnittelija pystyy. Jos suunnittelijoille annetaan kokoajan lisäaikaa, siirtyy myös itse kohteen valmistuminen väistämättä.

Haastatteluissa nousi esiin myös ajatus suunnittelijan resurssien riittävyyden varmistamisesta viimeistään suunnittelusopimusneuvotteluvaiheessa. Eräs haastatelluista ehdotti, että tämä voisi perustua esim. arkkitehdin osalta RT-korttiin arkkitehdin työmäärän arvioinnista rakennushankkeessa (RT 13-11117), jossa työmäärää (tuntia/bruttoneliömetri) voidaan arvioida suunnittelutehtävän vaativuusluokan ja kohteen bruttoalan avulla ja saada näin arvio hankkeeseen kuluva arkkitehdin kokonaistuntimäärästä. Eri suunnitteluvaiheisiin kuluva aikaa voidaan taas alustavasti arvioida RT-kortin rakennushankkeen kulusta (RT 10-10387) avulla (kuitenkin huomioiden, että kyseinen kortti on vuodelta 1989). Näiden avulla voidaan laskea karkea suunnittelutuntimäärä työpäivää kohden ja verrata sitä arkkitehdin antamaan

selvitykseen projektiin kiinnitetyistä resursseistaan. Tällöin tulisi kuitenkin myös varmistua siitä, että aiotut resurssit todella ovat käytettävissä eivätkä ole samanaikaisesti kiinnitettyinä useampaan projektiin.

3.2.4 Suunnittelu-aikataulun laadinta

Kun suunnittelijat on lopulta valittu, käydään usein vielä jokaisen suunnittelualan kanssa lähtötietoneuvottelut varmistaen näin tavoitteiden olevan selkeitä kaikille suunnittelun osapuolille. Projektipäällikkö myös tarkentaa hanke-aikataulun suunnittelu-aikatauluksi, jossa on esitetty tarkemmin eri suunnittelualojen suunnittelutehtävät eri vaiheissa, sekä näiden liittyminen toisiinsa. Tässä tärkeimpänä pidettiin suunnittelun kriittisen polun hahmottamista ja sen täydentämistä muilla sitä tukevilla suunnittelutehtävillä huomioiden samalla niiden mitoituksessa myös hankkeen erityispiirteet. Lisäksi suunnittelu-aikatauluun on usein merkitty myös tulevat suunnitelmakatselmukset esimerkiksi rakennuslupaa ja eri hankintoja varten. Myös suunnittelijoilta voidaan saada kestoja suunnittelutehtäville, mutta aikaisempien kokemusten mukaan suunnittelijoiden ilmoittama ajantarve on usein todellista tarvetta suurempi. Nämä nähtiinkin enemmän suuntaa antaviksi arvioiksi tehtävän kestosta omaa suunnittelua varten ja ylipäänsä koettiin suunnittelijoiden hallitsevan suunnittelutöiden aikataulutusta heikosti. Parempana käytäntönä pidettiin sitä, että projektipäällikkö laatii suunnittelu-aikataulun oman näkökantansa mukaisesti ja lähettää sen kommentoitavaksi suunnittelijoille. Aikataulua päivitetään sovitusti suunnittelijoiden kanssa läpikäytyjen kommenttien perusteella ja suunnittelu-aikataulu kirjataan yhteisesti hyväksytyksi suunnittelukokouksessa, jolloin se saadaan sopimuksellisesti sitovaksi. Yleensä suunnittelijat eivät kuitenkaan juurikaan kommentoi laadittua suunnittelu-aikataulua rakennesuunnittelijan ollessa usein ainut, jonka kanssa jonkinlaista vuoropuhelua aikataulusta edes käydään. Näin myös suunnittelijoiden todellinen sitoutuminen aikatauluun voi jäädä heikoksi tämän ilmetessä kykenemättömyytenä noudattaa sovittua aikataulua. Asetettujen sakollisten välitavoitteiden olemassa olon voidaan olettaa kuitenkin kannustavan suunnittelijaa edes hieman perehtymään esitettyyn suunnittelu-aikatauluun ja jopa mahdollisesti kommentoimaan sitä rakentavasti omasta näkökulmastaan. Aikataulussa pysymisen koetaan myös riippuvan erittäin paljon kunkin suunnittelualan vetäjästä.

3.2.5 Suunnittelun ohjauksen ja suunnittelun kokoukset

Suunnittelukokoukset ovat suunnittelun tilaajan ja suunnittelijoiden välisiä virallisia kokouksia, joissa todetaan suunnittelun sopimuksen mukaisuus (kuten työmaakokous tilaajan ja pääurakoitsijan välillä). Yleensä kerran kuukaudessa järjestettäviin suunnittelukokouksiin osallistuvat ainakin projektipäällikkö (toimii puheenjohtajana ja huolehtii pöytäkirjan laadinnasta), mahdollinen tate-asiantuntija ja suunnittelijat sekä mahdollisesti myös kohteen työpäällikkö ja tilaajan ja käyttäjien edustajat. Suunnittelukokouksissa käsitellään viranomaisasiat ja niiden edellyttämät toimenpiteet, lähtötiedot ja niiden tarkennukset tai muutokset, suunnittelun edellyttämät päätökset (esim. päätös valittavasta ratkaisusta esitetyistä vaihtoehdosta), suunnittelun aikataulutilanne sekä tilaajan ja käyttäjän suunnitteluun vaikuttavat asiat.

Suunnittelukokouksen kulussa pidettiin erityisen tärkeänä sitä, että kokouksessa todella käsitellään ja päätetään suunnittelun edellyttämistä asioista ja että nämä saadaan myös selkeästi kirjattua pöytäkirjaan. Eräässä kohteessa täytettiin osana suunnittelukokouksen pöytäkirjaa (kohdassa ”suunnitteluasiat”) taulukkoa tehdyistä päätöksistä ja niiden edellyttämistä toimenpiteistä (asia, päätös ja vastuhenkilö, aikataulu). Listalle oli voitu jo ennen kokousta nostaa auki olevia, kokousvälillä esiinnousseita (esim. puhelin-keskustelut ja sähköpostit) sekä suunnittelijoiden kokouksessa esittämiä asioita. Näin suunnittelun etenemisen edellyttämät päätökset kirjattiin taulukkoon, jolloin tärkeät asiat saatiin koottua suunnittelulajeittain selkeästi yhteen paikkaan, sen sijaan että niitä joutuisi etsimään sieltä täältä pöytäkirjasta. Pöytäkirja myös heijastettiin seinälle, jolloin sitä pystyttiin seuraamaan ja kommentoimaan siihen tehtäviä kirjauksia jo kokouksen aikana.

Haastatellut pitivät suunnittelukokouksissa tärkeänä myös sitä, että suunnittelijat tuovat selkeästi esiin etukäteen valmistelemansa käsiteltävät asiat (joista on mieluiten myös informoitu etukäteen), joihin pyydetään päätöstä suunnittelun tilaajalta. Suunnittelukokouksessa ei tulisikaan joutua käsittelemään epäolennaisia pieniä ja irtonaisia itse suunnitteluun ja suunnitteluratkaisuihin liittyviä asioita, jolloin suunnittelukokoukset myös venyvät ajallisesti ja muuttuvat sisällöllisesti epäselviksi. Suunnittelukokousten kokousväli on myös aivan liian pitkä suunnittelun etenemisen edellyttämälle suunnittelun koordinoimiselle. Suunnittelukokouksissa ei siis tulisikaan tehdä itse

suunnittelutyötä tai sen tarkempaa koordinoitua vaan sen tulee tapahtua suunnittelu-palavereissa tai pääsuunnittelijakokouksissa.

Haastattelujen kautta käsitellyissä kohteissa oli hieman eroja suunnittelupalaverien tai pääsuunnittelijakokousten kokousväleistä ja käytännöistä. Joissain niitä oli pidetty aina tarpeen mukaan kun taas toisissa kiinteästi kahden viikon välein riippuen kuitenkin suunnitteluvaiheen hektisyydestä. Nimityksistään huolimatta palaverit olivat kuitenkin sisällöltään yhteneväisiä (selvyyden vuoksi käytetään jatkossa vain nimitystä pääsuunnittelijakokous) vaikkakin osassa kohteita näitä pidettiin vain suunnittelijoiden kesken kun taas osassa paikalla oli aina myös suunnittelun tilaajan edustus. Pääsuunnittelijakokous on suunnittelun etenemisen kannalta erittäin tärkeä palaveri. Kokousten puheenjohtajana (ja usein myös sihteerinä) toimii pääsuunnittelija ja niissä keskustellaan suunnittelijoiden kesken avoimesti suunnitteluratkaisuista, tarkastellaan yksityiskohtaisesti vielä laadintavaiheessakin olevia suunnitelmia, vaihdetaan tai sovitaan tietojen vaihdosta suunnittelijoiden kesken ja ennen kaikkea sovitaan suunnittelutehtävien suorittamisjärjestyksestä koordinoiden näin itse suunnittelutyötä pääsuunnittelijan johdolla. Pääsuunnittelijan tulisikin olla eräänlainen suunnitteluryhmän työnjohtaja, joka johtaa suunnittelutyötä ja jakaa muille suunnittelijoille työtehtäviä vastatessaan suunnittelun yhteensovituksesta ja suunnitelmien kelpoisuudesta kohteen tavoitteiden mukaiseen ja turvalliseen rakentamiseen. Näin projektipäällikön tehtäväksi tulisi jäädä itse suunnittelun osalta vain lähtötietojen oikea-aikainen toimitus sekä valvonta, että suunnittelu saavuttaa sille asetetut tavoitteet myös sovittun aikataulun mukaisesti.

Haastateltujen mielestä useimmilla pääsuunnittelijoina toimivista arkkitehdeistä ei ole kuitenkaan halua ottaa suunnittelun johtajan asemaa arkkitehdin ollessa enemmänkin vain taiteilija. Tällöin projektipäällikkö joutuukin usein panostamaan myös pääsuunnittelijalle kuuluvaan suunnittelun johtamiseen, johon käytettävä aika on taas pois esimerkiksi tilaajan palvelulta, josta rahat itse hankkeeseen kuitenkin tulevat. Tällöin suunnittelun eteenpäin vieminen onkin usein raskaampaa sen edellyttäessä projektipäälliköltä jatkuvaa osanottoa varsinaisen suunnittelutyön sisältöön. Suunnittelun varsinaisen johtamisen puute ilmeneekin tavallisesti esimerkiksi suunnittelukokousten kääntymisenä kohti pikku tarkkojen teknisten asioiden käsittelyä sekä suunnittelijoiden

välisinä suunnittelun yksinkertaisiakin yksityiskohtia koskevinä sähköpostiviesteinä, joihin odotetaan jonkun muun tekävän ratkaisevan päätöksen edellyttäen näin projektipäällikön osallistumista. Toisaalta tulee muistaa, että pääsuunnittelijan tehtävässään onnistuminen on myös paljon riippuvainen muun suunnitteluryhmän kyvykkyydestä. Osittain näiden pääsuunnittelua koskevien puutteiden syyksi nähtiin Suomessa yhä hitaassa muutosvaiheessa oleva suunnittelukulttuurin muutos pääsuunnittelijan roolin kasvattamisessa (vuonna 1999 asetettu MRL 120 § 1 ja 2 mom) kohti erityisesti saksankielissä Euroopassa vallitsevaa mallia, jossa pääsuunnittelijan rooli on erittäin suuri (eräänlainen johtavassa asemassa oleva arkkitehdin ja insinöörin yhdistelmä). Tällainen asema asettaakin vaatimuksia pääsuunnittelijan henkilökohtaisille ominaisuuksille. Tällä tulisi olla selkeä ote ja halu johtamiseen, omata hyvät sosiaaliset taidot sekä olla tietoinen myös niin rakenne- kuin taloteknisistäkin ratkaisuksista. Kaiken suunnittelun tiedonvaihdon tulisi tulla myös pääsuunnittelijan tietoon, koska tämä vastaa suunnittelun kokonaisuudesta ja yhteensovituksesta. Mitään suunnitteluun liittyviä muutoksia ei saisikaan tehdä ilman pääsuunnittelijan informointia, joka lisäksi tarvittaessa pyytää suunnittelun tilaajaa ottamaan kantaa asiaan. Haastattelujen perusteella pääsuunnittelijakokouksia, joissa pääsuunnittelija johtaa itse suunnittelutyötä, tulisi edellyttää pidettäväksi ja näistä tehtävän myös pöytäkirjat pääsuunnittelijan toimesta. Myös projektipäällikön paikalla olo näissä kokouksissa nähtiin hyväksi tämän ottaessa tarvittaessa kantaa toteutuksen näkökulmasta ja myös vastatessa kustannusten sekä aikataulujen hallinnasta ja valvonnasta. Lisäksi tämän sopimussuhteen suunnittelijoihin uskottiin voivan tuoda ryhtiä suunnittelijoiden yhteistyöhön ja näin edes auttaa pääsuunnittelijan toimintaa. Tällöin tulee kuitenkin muistaa, että suunnittelijat suunnittelevat ja projektipäällikkö vain tarvittaessa kommentoi suunnitelmia suunnitteluosuituksen tilaajana. Pääsuunnittelijan tulee johtaa suunnittelutyötä suunnittelun ammattilaisena, josta tälle myös varsinaisesti maksetaan. Koska pääsuunnittelijalla on vastuu yhtenäisen suunnittelukokonaisuuden aikaansaamisesta, nähtiin myös, että tietomallien yhteensovituspalaverienkin tulisi ehdottomasti olla pääsuunnittelijan vastuulla.

Näiden kokousten lisäksi kohteissa pidettiin myös vaihtelevasti erillisiä suunnittelupalavereita tarvittavalla kokoonpanolla suunnittelussa havaittujen ongelmakohtien ratkaisemiseksi.

3.2.6 Suunnitelma-aikataulun laadinta

Yleensä, kun suunnittelu on saatu siihen vaiheeseen, että on voitu ”lukita” 1:50 pohjapiirustukset muun suunnittelun lähtökohdaksi, laaditutetaan olemassa olevien suunnitelmien pohjalta kustannuslaskelma (laadinnasta vastaa yleensä työpäällikkö). Tämän ja olemassa olevien suunnitelmien avulla laaditaan rakentamisen työaikataulu (vastaava työnjohtaja vastaa) sekä hankintasuunnitelma (yleensä hankintainsinööri vastaa). Hankintasuunnitelman pohjalta taas laaditaan piirustus- eli suunnitelma-aikataulu, jossa esitetään suunnittelualoittain suunnittelijoilta edellytettävät suunnitelmat tarveajankohtineen listattuna yleensä kunkin hankintanimikkeen alle. Laadittuun aikatauluun pyydetään suunnittelijoiden kommentit ja aikataulu hyväksytään yhteisesti noudatettavaksi, josta tehdään yleensä myös kirjaus suunnittelukokouksen pöytäkirjaan (aikataulu saadaan sopimuksellisesti sitovaksi). Mitä tarkemmin tarvittavat suunnitelmat pystytään yksilöimään aikatauluun, sitä selkeämmin suunnittelijat ymmärtävät mitä heiltä milloinkin odotetaan. Kattavan suunnitelma-aikataulun laadinta koetaan kuitenkin erittäin työlääksi. Vaikkakin laadinnassa voidaan hyödyntää aikaisempien kohteiden suunnitelma-aikatauluja ja lopullisia piirustusluetteloita, on jokaisessa kohteessa lukuisia erityispiirteitä, jotka vaikuttavat niissä tarvittaviin suunnitelmiin. Kattavan suunnitelma-aikataulun laadinta viekin aikaa erittäin runsaasti ja vaatii laatijaltaan huomattavaa kokemusta. Liiallinen suurpiirteisyys tarvittavien suunnitelmien nimeämisessä ja näin myös niiden aikatauluttamisessa taas näkyy yleensä suunnitelmapuutteina, jotka voivat aiheuttaa viivästyksiä tuotannolle. Kokemuksien mukaan liioin suunnittelijoistakaan ei ole paljon apua laadittavaksi aiottujen suunnitelmien etukäteen kirjaamisessa, sillä suunnittelijat ilmeisesti kokevat suunnitelmatarpeen määrityksen suunnittelun tilaajan tehtäväksi, kuten suunnitelmien aikatauluvalvonnankin. Suunnittelijoilta ei myöskään yleensä saada juuri kommentteja suunnitelma-aikataulusta ja näin myös sitoutuminen siihen jää heikoksi, joka taas ilmenee suunnitelmien jatkuvina myöhästymisinä. Lisäksi eräässä kohteessa suunnittelijat jopa kyselivät ohi projektinjohdon suoraan työmaalta ”todellista” suunnitelmatarvetta, kun uskoivat laaditun aikataulun olevan epärealistisen etupainoinen vaikka olivatkin siihen kommentointivaiheessa ”sitoutuneet”.

Ylipäänsä kokemukset olivat, että vaikka suunnitelma-aikataulu olisi hyvin laadittu ja hyväksytty suunnittelijoiden kanssa yhteisesti noudatettavaksi, toteutuu se yleensä

huonosti. Syynä tähän pidettiin osaltaan sitä, ettei suunnittelijoille ole yleensä suoraan asetettu sanktiota tarveajankohdan ylittämisestä ja heitä sitoo sen noudattamiseen ainoastaan eräänlainen keskinäinen henkilösuhde suunnittelun tilaajan ja suunnittelualan vetäjän (tai sopimuksen tekijän) välillä. Yleensä suunnittelijoille asiakassuhde tilaajaan on kuitenkin niin tärkeä, että tämän tarpeet pyritään täyttämään. Poikkeuksena tähän nosti eräs haastatelluista esiin suunnittelumarkkinoiden viime aikojen kehityksen (etenkin rakennesuunnittelussa) kohti markkinoita hallitsevia yhä suurempia suunnittelutoimistoja, jolloin ne muuttuvat myös ”kasvottomimmaksi” palvelujen tarjoajina. Näin sopimuksen ulkopuolisilla asioilla ei välttämättä ole enää niin suurta painoarvoa.

3.2.7 Käyttäjältä ja rakennuttajalta tarvittavien päätösten aikataulut

Suunnittelu-aikataulun hyväksynnän jälkeen laatii yleensä projektipäällikkö käyttäjien tai tilaajan (riippuen hankkeen tehdyistä sopimuksista) lähtötieto-aikataulun, jolla varmistetaan tarvittavien tietojen ja päätösten saaminen siten, että suunnittelu voi edetä suunnittelu-aikataulun mukaisesti ilman käyttäjältä tai tilaajasta aiheutuvia viivytyksiä (selvyyden vuoksi tässä kappaleessa käytetään jatkossa vain nimitystä käyttäjä). Usein käyttäjän kanssa on tehty aluksi esisopimus ja lähtötieto-aikataulu hyväksytään ennen varsinaisen sopimuksen allekirjoitusta, jotta se saadaan sopimuksen liitteeksi ja näin myös sitovaksi. Aikatauluun on merkitty takarajat käyttäjältä tarvittaville alustaville (joilla suunnittelu pääsee liikkeelle) sekä lopullisille lähtötiedoille ja saadut lähtötiedot kirjataan käyttäjäkokouksen pöytäkirjaan (tilaajan tapauksessa työmaakokouksen pöytäkirjaan). Jos tarvittavia lähtötietoja ei ole saatu tavoitepäivämäärään mennessä, tehdään myös tästä merkintä käyttäjäkokouksen pöytäkirjaan edeten suunnittelussa ohjelman mukaisesti. Jos käyttäjä kuitenkin tämän jälkeen haluaa tehdä suunnittelua edellyttäviä muutoksia vuokrattaviin tiloihinsa (eli suunnitellaan uudelleen), esitetään käyttäjälle tai tämän konsultille muutosta koskevan lisätyölasku. Tällöin tulee suunnittelun kustannusvaikutuksen arvioinnin lisäksi huomioida vielä lisäsuunnittelun aiheuttama mahdollinen viive muun suunnittelun etenemiselle ja näin hankkeen kokonaisaikataululle. Tämän lisäksi arvioidaan mahdolliset varsinaisen toteutuksen kustannus- ja aikatauluvaikutukset.

Lähtötietoaikataulun lisäksi laaditaan yleensä myös käyttäjän omien hankintojen ja asennusten aikataulu, jossa on esitetty ajankohdat työmaan toteutukseen vaikuttaville käyttäjän urakoitsijoiden tehtäville (esim. projektorien jalustojen asentaminen alakatto-töiden aikana) sekä päätoteuttajan hankintoihin vaikuttavien tietojen tarpeelle (esim. av-järjestelmiin liittyvät kaapelinvetoluettelot riittävän aikaisin, jotta saadaan mukaan sähköurakkaan). Kyseistä aikataulua ei usein ole mahdollista laatia heti hankkeen alkuvaiheessa, joten se laaditaan yleensä kun yleisaikataulu saatu tarkennettua työaikatauluksi. Laadittu aikataulu annetaan käyttäjän kommentoitavaksi ja kirjataan yhteisesti hyväksytyksi esim. käyttäjäkokouksessa.

Kuvatut menettelyt on myös huomioitava kirjauksina käyttäjän tai tilaajan kanssa tehtävissä sopimuksissa. Haastatellut korostivat käyttäjien konsulttien vaativan yleensä aina lisäaikaa annetuista aikamääreistä. Tällöin tulisi kuitenkin huomioida, että lisäajan antaminen myöhästyttää aina kohteen muun suunnittelun etenemisestä, joten yhteisesti sovitussa aikatauluissa on pysyttävä.

3.2.8 Suunnittelun ajallinen valvonta

Suunnittelun ajallisen valvonnan käytännöt vaihtelivat hieman. Osassa kohteita oli suunnittelu-aikataulua valvottu etenkin alussa hyvinkin tarkasti suunnitelma-aikataulun valvonnan jäädessä myöhemmin hieman vähemmälle (mikä nähtiin kuitenkin virheeksi), kun taas osassa valvonta oli keskittynyt lähinnä pelkkään suunnitelma-aikataulun yksityiskohtaiseen valvontaan. Yleisesti suunnittelu-aikataulua pidettiin tärkeämpänä aikatauluna suunnittelun alkupuolella suunnitelma-aikataulun tarpeen korostuessa taas toteutusvaiheen aikana.

Suunnittelu-aikataulu onkin tärkeä etenkin hankkeen alkuvaiheessa, koska siihen on kuvattu suunnittelun etenemisen kannalta välttämättömät suunnittelutehtävät suunnittelualoittain ja niiden liittyminen toisiinsa (kuten arkkitehdin 1:50-pohjat, joista muu suunnittelu pääsee etenemään) sen toimiessa myöhemmin lähinnä ajallisena ohje-nuorana suunnittelulle. Osa haastatelluista piti kuitenkin suunnittelu-aikataulun ”janamaisuutta” ongelmallisena sen valvonnalle, johon tosin voitaisiin vaikuttaa tarkentamalla aikatauluun esim. suunnitelmakatselmuksia sekä merkitsemällä sakolliset välitavoitteet, jolloin myös takaraja suunnittelulle on helpompi ymmärtää.

Suunnitelma-aikataulussa on taas esitetty eksaktit ajankohdat yksittäisille suunnitelmaille. Suunnitelmien saannin ajankohdat pyrittiin myös kirjaamaan suunnitelma-aikatauluun, joskin tässä koettiin ongelmalliseksi suunnitelmien jatkuva revisiointi. Kaikki haastatellut näkivät suunnitelma-aikataulun valvonnan erittäin tärkeäksi ja suunnittelukokouksissa tulisikin kohdassa ”aikataulu” kirjata yhdessä sovitun suunnitelma-aikataulun toteutuminen, mahdolliset viiveet ja myöhässä saadut suunnitelmat, syy viiveeseen sekä sopia viiveen kiinniotosta. Samanlaiset kirjaukset voitaisiin tehdä myös suunnittelu-aikataulun osalta. Keskustelu aikatauluista oli suunnittelukokouksissa kuitenkin usein tapahtunut pääasiassa suunnittelijoiden suunnitteluvaiheilmoitusten perusteella ja suoraa aikataulutilanteen tarkastelua suhteessa laadittuihin aikatauluihin ei välttämättä aina tehty. Myös kokouksessa käsiteltävien muiden asioiden määrästä johtuen oltiin sitä mieltä, että tarkempaa keskustelua aikatauluista ei suunnittelukokouksessa ehdittäisikään perusteellisesti käymään, joka ei myöskään olisi suunnittelukokouksen tarkoituksen mukaista.

Erillisiä suunnittelun aikataulupalavereita on pidetty vasta kun suunnittelu jollain alalla on alkanut kangerrella pahasti. Tällöin yleensä suunnittelua on pilkottu pienempiin kokonaisuuksiin ja sovittu tarvittaville suunnitelmaille tarkempi aikataulu. Kaikki haastatellut uskoivatkin, että säännöllisesti pidettävät erilliset suunnittelun aikataulupalaverit voisivat parantaa suunnittelun ajallista hallintaa. Palavereissa voitaisiin käydä läpi suunnittelua suhteessa suunnittelu- ja suunnitelma-aikatauluihin sopien niiden edellyttämistä toimista suunnittelun tavoitellun etenemisen varmistamiseksi parantaen näin suunnittelun koordinoitua ja suunnittelijoiden kontrollointia. Yhdeksi vaihtoehtoiseksi toimintatavaksi ehdotettiin kohdeyrityksen eräässä elinkaarihankkeessa käyttämä mallia, jossa suunnittelun aikataulupalavereja pidettiin aina osana suunnittelukokousta, jolloin kaikki suunnittelun osapuolet olivat myös samaan aikaan paikalla. Näissä suunnittelukokousten n. kuukauden kokousvälistä johtuen pidettiin kohteessa aina kokousten välillä (eli kahden viikon välein) myös erillinen suunnittelun aikataulupalaveri. Kyseisestä toimintamallista kuitenkin arvioitiin, että aikataulupalaverin pitäminen suunnittelukokouksen yhteydessä tekisi itse suunnittelukokouksesta entistäkin raskaamman. Toinen mahdollisuus olisi pitää aikataulupalaveri itse suunnittelukokouksen jälkeen, mutta jatkuva ”kokoustaminen” voisi viedä terää osallistujista ja kokousten anti jäädä näin laiheemmaksi. Toisaalta myöskään erillisten kokousten määrää

ei tulisi mielellään lisätä, jotta osapuolten liikkumista työmaalle voitaisiin minimoida ja näin maksimoida itse suunnitteluun käytettävissä olevaa aikaa. Eräs haastatelluista esittikin suunnittelun aikataulupalaverien pitämistä pääsuunnittelijakokousten yhteydessä aina kahden viikon välein. Koska pääsuunnittelijakokouksissa tulisi koordinoita suunnittelua pääsuunnittelijan johdolla, tukisi tällainen menettely suoraan myös pääsuunnittelijan toimintaa ja tehostaisi näin samalla projektipäällikön aikataulun hallintaa ja valvontaa. Tällöin myös kaikki osapuolet ovat paikalla, joten kokousten määräkään ei lisääntyisi.

3.2.9 Suunnittelun laadun valvonta

Suunnitelmien laadun valvonta eli tavoitteiden mukaisuuden valvonta ja toteutettavuuden tarkastus tapahtuu tavallisesti suunnitelmakatselmuksissa sekä myös lisäksi tarkastamalla työmaalle saapuvat suunnitelmat. Tavallisesti kaikista suurimmista kokonaisuuksista pidetään omat suunnitelmakatselmuksensa (suunnitelmat ja muut asiakirjat rakennuslupaa varten, suurten hankintojen kuten maanrakentamisen, rungon ja lasijulkisivun hankintamateriaali jne.) ja niihin osallistuvat projektipäällikön ja tarvittavien suunnittelijoiden lisäksi usein myös työpäällikkö sekä mahdollisesti tapauksesta riippuen vastaava työnjohtaja ja tarvittavat hankintainsinöörit. Katselmuksessa käydään läpi (mieluiten suunnittelijan johdolla) kokonaisuuteen sisältyvät suunnitelmat ja asiakirjat, kommentoidaan suunnitelmia ratkaisuiltaan ja kattavuudeltaan, esitetään suunnittelijalle niistä esiinnousseita kysymyksiä, kuitataan suunnitelmat hyväksytyiksi tai sovitaan päivityksistä ja täydennyksistä sekä niiden aikataulusta. Tarkoitus on, että suunnitelmat toimitetaan etukäteen katselmukseen osallistuville, jolloin ne voidaan käydä läpi huolellisesti ja kirjata ylös suunnitelmia koskevat kommentit ja kysymykset sekä mahdolliset puutteet. Tällöin läpikäynti itse suunnitelmakatselmuksessa on tehokasta. Usein kuitenkin suunnitelmat saadaan vasta itse katselmuksessa, jolloin niiden kattava läpikäynti on erittäin hankalaa.

Suunnitelmakatselmuksissa pidettiin erittäin hyvänä niiden toimimista selkeinä välitavoitteina suunnittelulle. Niissä myös päästään kiinni siitä, miksi suunnittelija on päätenyt valitsemaansa ratkaisuun ja miten tämä on ajatellut toteutuksen tehtäväksi. Useat haastatelluista totesivatkin, että suunnitelmakatselmuksia tulisi pyrkiä pitämään enemmän ja kattavammin koko suunnittelusta. Eräessä kohteessa pidettiin suunnitelma-

katselmusten lisäksi erillisiä suunnittelun ja hankinnan yhteensovituspalavereja, joissa kahden viikon välein käytiin läpi hankinnassa olevien urakoiden mahdolliset suunnitelmista esiin nousseet kysymykset sekä seuraavalla jaksolla tarvittavat suunnitelmat. Tämän uskottiin kuitenkin olevan korvattavissa hankinnan vahvemmallalla osallistumisella itse suunnitelmakatselmuksiin, jolloin suunnitelmia on vielä mahdollista kehittää. Yleensä tällaiset erillispalaverit ovatkin eräänlainen ”hätähuuto”, jolloin suunnitelmatarve on jo ”kädestä suuhun” suunnittelijan joutuessa myös käyttämään kaikki resurssinsa kiireesti tarvittavien suunnitelmien tai niiden päivitysten laadintaan muun suunnittelun etenemisen tästä kärsiessä. Suunnitelmien kattava kommentointi jo itse suunnitelmakatselmuksessa edellyttää kuitenkin projektinjohdolta ja osallistuvilta työmaahenkilöstöltä (työpäällikkö, vastaava työnjohtaja, hankintainsinööri) kokemusta ja ammattitaitoa, jotta kyetään informoimaan suunnittelijoita mitä suunnitelmilta tarvitaan hyvien ja kattavien urakkatarjouksien saamiseksi. Kaikki työmaalle saapuvat suunnitelmat käydään läpi heti niiden saavuttua, mutta tässä vaiheessa mahdollisesti havaittuihin puutteisiin tai ristiriitaisuuksiin reagointi tarkoittaa käytännössä jo suunnitelmien myöhästymistä. Toteutussuunnitelmia ei myöskään ole yleensä mahdollista saada työmaalle riittävästi etukäteen tarkastusta varten johtuen suunnittelun ja rakentamisen limityksestä. Näin pidettävien suunnitelmakatselmusten merkitys korostuu. Toisaalta suunnitelmia tarkastellaan usein ”raakileina” pääsuunnittelijakokouksissa, jolloin niiden kommentointi ja näin suunnitteluratkaisuihin vaikuttaminen on mahdollista jo suunnitelmien laadinnan aikana.

3.2.10 Työmaahenkilöstön rooli suunnittelun ohjauksessa

Työpäällikkö tuo yleensä suunnitteluun tuotantoteknistä näkökulmaa tämän vastatessa käytännössä kohteen toteuttamisesta täysin valmiiksi. Osa haastatelluista näkikin tällä olevan yleensä myös hyvä käsitys suhdanteesta ja sen hetkisten markkinoiden tarjonnasta pystyen näin huomioimaan nämä tuotantotavan sitovasta suunnitteluratkaisuista tai hankintakokonaisuuksista päätettäessä. Hankintapaketit määrittävän hankintasuunnitelman laadinnassa tulisikin kyetä arvioimaan huolellisesti ja luotettavasti markkinoiden tarjonta ja näin jako useampiin pienempiin hankinnan osakokonaisuuksiin paremman kilpailun tai mahdollisen urakoitsijoiden erikoistuminen hyödyntämiseksi, jotka taas tulee tätä kautta huomioida laadittavissa suunnitelmissa. Lähtökohtaisesti tulisikin pyrkiä hyödyntämään mahdollisimman paljon toimittajien

erikoisosaamista tuoteosakauppojen kautta ja saamaan näin kokonaistaloudellisesti parempia ratkaisuja. Tämä edellyttää myös riittäviä hankintaresursseja, jotta mahdollisia toimittajia voidaan hakea markkinoilta ja että hankinta pystyy tarvittaessa osallistumaan hankintoihin liittyviin suunnittelun palavereihin. Haastatteluissa myös korostettiin, että vaativiin tuoteosakauppoihin tulisi lisäksi pystyä kiinnittämään suunnittelija (esim. rakennesuunnittelutoimiston lasirakenteiden asiantuntija, samoin arkkitehdillä), jonka hetkellinen intensiivinen työpanos ei ole pois muusta suunnittelusta (esim. rungon suunnittelu).

Vastaava työnjohtajan nähtiin taas pystyvän tavallisesti antamaan tarkempaa työtekniistä palautetta esim. suunnitelmien kattavuudesta ja on siksi usein erittäin hyödyllinen esimerkiksi suunnitelmakatselmuksissa. Tällä on myös vastuu kohteen suunnitelmien mukaisesta rakentamisesta sekä sen aikataulutuksesta ja töiden koordinoinnista joutuen näin todella ottamaan kantaa toteutukseen liittyviin seikkoihin. Eräs haastatelluista näkikin tarpeelliseksi suunnittelun ohjauksen ja työmaan johdon välisen sisäisen keskustelun lisäämistä toteutettavaksi esim. kahden viikon välein pidettävänä projekti-päällikön ja vastaavan työnjohtajan välisinä palaverina. Palaverissa käytäisiin läpi työmaan etenemisen edellyttämiä suunnitteluun liittyviä asioita esimerkiksi kuuden viikon päähän verraten tätä suunnittelun sen hetkiseen tilaan ja sen etenemiseen. Näin pystyttäisiin ennakoimaan työmaan tarpeita ja tarvittaessa ohjaamaan suunnittelua todellisen tarpeen mukaisesti riittävällä reagointiajalla. Jos suunnittelu ei silti selvästikään kuitenkaan kykene täyttämään näitä edellytyksiä, voitaisiin jo tässä vaiheessa informoida työmaata, jolloin tämä voisi pyrkiä suuntaamaan resurssinsa toisalle (esim. työjärjestyksen muutos) ja estämään näin töiden pysähtymisen. Eräs haastatelluista myös painotti, että tuotannon tulee kuitenkin tapahtua pääosin sovitun työaikataulun mukaisesti, koska tämän mukaan on taas laadittu suunnitelma-aikataulu suunnitelmien toimittamisesta. Sovituista aikatauluista tuleekin pitää kiinni, eikä lähteä muuttamaan jokaisen pikku säästön takia näiden ollessa mahdollinen riski koko hankkeen kululle.

3.3 Last Planner –menetelmän käyttökokemukset suunnittelun ohjauksessa

Last Planner –aikataulusuunnittelulla tarkoitetaan aikataulusuunnittelun viimeisen vaiheen suunnittelua, jolloin tarkennetaan miten työ todella tullaan tekemään. Tässä vaiheessa ajallinen suunnittelu ei ole enää abstraktia ”näin se suurin piirtein tulisi menemään” vaan miten asiat tullaan konkreettisesti tekemään ja mitä se edellyttää.

Haastattelun kautta tarkastellussa kohdeyrityksen erääseen elinkaarihankkeeseen liittyvässä kohteessa projektipäällikkö oli laatinut suunnitteluajataulun saman hankkeen edellisten kohteiden suunnitteluajataulujen sekä niistä saatujen kokemusten perusteella ja lähettänyt sen suunnittelijoille kommentoitavaksi. Suunnitteluryhmä oli myös sama kuin edellisissä kohteissa. Täysin Last Planner –menetelmän mukaisesti suunnitteluajataulu olisi tullut laatia yhdessä suunnittelijoiden kanssa, jolloin oltaisiin voitu avoimesti keskustella esimerkiksi suunnittelutehtävien suoritusjärjestyksestä ja niiden kestoista. Haastateltu olisikin nähnyt tämän hyväksi. Tällaisen menettelyn etuna on aikataulun laadinnan aito läpinäkyvyys kaikille osapuolille. Laadintatilaisuus on kaikkien töitä edistävä keskustelutilanne, jossa katsotaan yhdessä ”miten palikat kannattaa laittaa paikolleen” tavoitteiden saavuttamiseksi. Osapuolet antavat parhaat arvionsa tehtäviensä kestoista osallistujien kokemuksen estäessä yksittäisten tehtävien yli- ja alimitoitukset, jolloin on myös helpompi tunnistaa yhdessä jollekin suunnittelualalle mahdollisesti tiukemmat kohdat aikataulussa pyrkien myös vaikuttamaan niihin. Näin menettelemällä on mahdollista saada aitoa sitoutumista laaditun aikataulun noudattamiseen, koska kaikki osapuolet ovat todella mukana laadinnassa ja antavat ikään kuin lupauksen töidensä toteuttamisesta. Toisaalta on hyvä pitää aikataulun laadinnan pohjana samanlaisen aikaisemman kohteen tai projektipäällikön laatimaa alustavaa suunnitteluajataulua. Haastattelun mielestä tässä tarkastellussa kohteessa aikataulun laadinnan yhteydessä tapahtuvasta keskustelun puuttumisesta ei ollut kuitenkaan sinällään haittaa, koska aikataulu oli pohjaltaan jo edellisistä kohteista ja näin samojen suunnittelijoiden työtä kuvaava. Keskustelu töiden järjestyksestä tuli kuitenkin esiin itse Last Planner –palaverissa, joissa suunnittelijat huomauttivat, jos jotakin kannattikin tehdä eritavalla aikaisempaan nähden.

Suunnitteluryhmälle oli järjestetty aluksi lyhyt koulutustilaisuus Last Planner –menetelmästä ja sen hyödyntämisestä suunnittelun ohjauksessa. Last Planner –palavereita sovittiin pidettäväksi tuotannon vastaavasta menettelystä poiketen kahden viikon välein. Suunnittelun tehtävistä sopimiseen viikon jakso nähtiin hieman liian lyhyeksi, kun taas kuukauden jakson ollessa aivan liian pitkä, joten palavereita sovittiin pidettäväksi aina suunnittelukokouksen yhteydessä kerran kuukaudessa, sekä niiden välissä pelkästään suunnittelutehtäviin keskittyvä Last Planner –palaveri.

Ensimmäinen palaveri aloitettiin tarkastelemalla suunnitteluaiakatauluun merkittyjä seuraavan kahden viikon suunnittelutehtäviä. Lisäksi suunnitteluaiakataulua katsottiin kuuden viikon päähän nykyhetkestä ja käytiin läpi onko tällä välillä aloitettavaksi merkityille suunnittelutehtäville aloitusedellytyksiä. Heti ilmenikin, ettei suunnittelijoilla vielä ollut näiden tehtävien aloittamisen edellyttämiä lähtötietoja tai niistä ei ollut tarvittavia päätöksiä, joten näiden suunnittelu tulisi myöhästymään ilman toimenpiteitä. Projektipäällikkö ryhtyi käymään läpi mitä suunnitteluaiakataulun mukaan täytyi tehdä tiedustellen suunnittelijoilta pystytäänkö niitä suorittamaan ja mitä niiden suorittaminen edellyttäisi. Suunnittelijoiden kanssa listattiin suunnittelualoittain seuraavan kahden viikon tehtävät sekä keskusteltiin ja sovittiin asioista, joita edellytettiin kuuden viikon sisällä aloitettavien suunnittelutehtävien suorittamiseksi suunnitellusti. Näin saatiin listaukseen vastuuhenkilöineen myös yksittäiset asiat, joita suunnittelutehtävien suorittaminen edellytti (kuten esimerkiksi kaupungilta tarvittavat tiedot, suunnittelijoiden keskinäinen tietojen vaihto, tarvittavat erillispalaverit, palotekniset lausunnot jne.). Asiat kirjattiin Excel-taulukkoon sitä mukaa kun niitä tuli esiin heijastaen se myös seinälle seuraamista varten. Lopuksi tehty listaus käytiin vielä läpi yhdessä ja täydennettiin sitä listauksesta syntyneen keskustelun mukaisesti. Suunnittelijat kävivät näin hyvää keskustelua suunnittelun suorittamisesta ja täydensivät toistensa tehtävälistoja esimerkiksi suunnitelmilla ja lähtötiedoilla, joita tulisivat tarvitsemaan toisiltaan oman työnsä suorittamiseksi. Lopuksi projektipäällikkö vielä varmisti kysymällä, että kaikki varmasti pystyisivät tekemään tehtävänsä ja sitoutuisivat näin sovittuun. Tällöin suunnittelijat yleensä näkivätkin tehtävien tärkeyden suunnittelun yhteisen etenemisen kannalta ja totesivat jopa tehtävämäärän ollessa suuri lisäävänsä resursseja tätä varten. Tämän jälkeen listaus annettiin osapuolille pöytäkirjaksi palaverista. Haastateltu korostikin tehtävien yhteisen läpikäymisen ja muistioksi lähettämisen erityistä tärkeyttä,

koska näin saadaan selvä listaus mitä kenenkin on tehtävä ensi kerraksi. Pelkkä suunnitteluajakaulu on loppujen lopuksi melko karkea ja siitä eivät nouse juurikaan esiin eri tehtävien väliset riippuvuudet tai toisten työn tukeminen. Last Planner -menetelmän avulla saadaankin näin suunnitteluajakaulesta suunnittelijoiden ammattitaidolla esiin asioita, joita ei ole kirjattu mihinkään ja otettua ne myös suoritettavaksi tehtäviksi. Suunnitteluajakaulu antaa tavoitteet, jotka pilkotaan pienemmiksi hyödyntäen suunnittelijoiden osaamista.

Seuraavassa palaverissa käytiin aluksi läpi olivatko sovitut tehtävät saatu suoritettua. Koska suunnittelijoille oli selkeämpää mitä heiltä odotetaan ja annettu näille vielä määräaika, oli havaittavissa selvä ryhtiliike tehtävien suorittamisessa verrattuna aikaisempaan. Last Planner –menetelmästä poiketen tehtävien toteutumatta jäämisten syitä ei kuitenkaan analysoitu. Haastattelun mielestä poikkeamien analysoinnista ei ehkä välttämättä olekaan hyötyä meneillään olevalle hankkeelle, mutta huolellisesti tehdystä analyysistä voisi olla apua seuraavissa hankkeissa osoittaen mihin jatkossa tulee erityisesti keskittyä poikkeamien ehkäisemiseksi. Toteutumatta jääneet tehtävät otettiin yleensä vain uudelleen tehtäväksi seuraavalle kahden viikon jaksolle. Tämän jälkeen käytiin taas läpi suunnitteluajakaulea ja sovittiin seuraavan jakson tehtävistä kuten ensimmäisessäkin palaverissa. Haastateltu painottikin, että menetelmää on tärkeää jaksaa viedä läpi sovitun mallin mukaisesti, jotta osapuolet rutinoituvat ja näkevät menetelmän hyödyn sekä saada näin toimintaan selkeä systematiikka. On kuitenkin hyväksyttävää ja jopa toivottavaakin, että käytännöt muuntuvat eri hankkeissa hankkeidensa näköiseksi, jolloin ne hioutuvat todelliseen tarpeeseen. Joka tapauksessa tulee menetelmän ydinajatuksen säilyä: ennakointi, keskustelun esiin nostaminen ja osapuolten välinen vuorovaikutus. Vanhaan käytäntöön, jossa yksi puhuu ja asioista ”päätetään” yhdestä näkökulmasta niin ettei niihin myöskään näin aidosti sitouduta tai todella arvioida toteutuksen edellytyksiä, ei saa enää palata. Last Planner –menetelmä muuttaakin usein huomaamatta keskustelua palaverissa siten, että osapuolet ryhtyvät puhumaan toisillensa työnsisällöistään ja tekemisen tavoistaan, miten tämä pitäisi tehdä ja miten tämä tehtäisiin paremmin muuttamalla vähän omia ja yhteisiä toimintatapoja. Se lisää asioiden sosiaalista käsittelyä suunnittelijoiden välillä ja on projektipäällikölle keino ruokkia ihmisiä puhumaan asioista. Kokeilussa mukana olleet olivatkin jälkikäteen haastateltuina hyvin positiivisia menetelmän käytöstä, vaikka alkuun olivat

kaikki lähtökohtaisesti sitä mieltä ”ettei enää yhtään ylimääräistä palaveria nykyisten istumisten lisäksi”. Myös tuotanto ja hankinta olivat sitä mieltä, että kerrankin suunnitelmat saatiin useimmiten ajoissa.

Kokeilussa yhdistetyt suunnittelukokoukset ja Last Planner -palaverit koettiin melko raskaaksi niiden pitkän yhteisen keston vuoksi. Haastatellun mukaan suunnittelukokouksen yhteydessä pidetyt Last Planner -palaverit eivät myöskään ehkä olleet niin antoisia kuin itsenäisenä pidetyt palaverit. Osaltaan tähän saattoi vaikuttaa suunnittelukokousten asialistaus, joka vei avoimuutta Last Plannerin edellyttämältä keskustelulta suunnittelukokousten ollessa kuitenkin käytännössä suunnittelun tilaajan ja suunnittelijoiden välinen sopimustekninen palaveri. Suunnittelukokoukset etenevätkin perinteisesti kokouksen luonteesta johtuen projektipäällikön johtamana niin että projektipäällikkö kysyy ja suunnittelija vastaa, projektipäällikkö kysyy ja suunnittelija vastaa jne. suunnittelijoiden keskinäisen keskustelun puuttuessa. Kokouksen aikatauluosiossa perinteisesti katsotaan vain mitä siihen mennessä on tehty ja tämäkin useimmiten suunnittelijoiden suunnitteluilmoituksien perusteella. Lisäksi ongelmana ovat usein epäselvästi jäsennellyt pöytäkirjat, joissa tehtäväksi sovitut asiat ovat ripoteltu ympäri pöytäkirjaa. Suunnittelukokousväleillä pidetyissä ”puhtaissa” Last Planner -palavereissa muutos keskinäisessä kanssakäynnissä oli kuitenkin selkeä. Pääsuunnittelija ryhtyi jututtamaan suunnittelijaryhmää ja nämä alkoivat yhdessä pohtia, miten mitään kannattaa tehdä ja mitä kukakin tekee ensi kerraksi järjestellen näin suunnittelua ja huomioiden myös mahdolliset edellisten kohteiden epäonnistumiset ja hankaluudet. Aikataulusuunnittelun tuleekin olla aidosti eteenpäin suuntautuvaa niin, että todetaan yhdessä tilanne ja sovitaan menettelystä, jotta tavoitteeseen lopulta päästään huomioiden samalla myös mahdolliset muutokset. Juuri suunnittelijoiden tulee käydä tällaista keskustelua keskenään, koska he tekevät itse konkreettista suunnittelutyötä pääsuunnittelijan johdolla. Projektipäällikön tehtävä on valvoa, että suunnittelussa edetään tavoitteiden mukaisesti huolehtien tarvittavasta suunnittelun ohjauksesta. Tulee kuitenkin muistaa, ettei tämä ole suunnittelija ja ei näin kykene järjestelemään suunnittelua suunnittelutyön näkökulmasta.

Haastateltu piti kuitenkin Last Planner:ia ennen kaikkea suunnittelun ohjaukseen sisältyvän aikatauluohjauksen ja näin suunnittelua ohjaavan projektipäällikön

työkaluna. Suunnittelun ohjaus on suunnittelun aikataulun, suunnittelijoiden välisen sekä viranomaisten ja suunnittelijoiden välisen yhteistyön ja suunnittelun sisällön ohjausta niin, että suunnitelmat vastaavat tavoitteita niiden ollessa laadullisesti, taloudellisesti ja käyttäjien näkökulmasta sitä mitä ollaan haluttu. Suunnittelun ohjaus on siis pitkälti yhteistyön ohjaamista – saada osapuolet keskustelemaan keskenään tavoitteiden saavuttamiseksi. Syntyvän keskustelun kautta taas pääsuunnittelijan on ehkä helpompi ottaa paikkansa suunnittelun johtajana ja ryhtyä koordinoimaan itse suunnittelutyötä. Tulee myös muistaa, että rakennushankkeeseen ryhtyvällä on kuitenkin huolehtimisvelvollisuus rakennuksen suunnittelusta rakentamista koskevien säännösten ja määräysten mukaisesti. Nykyisillä käytännöillä tämä joutuukin vain luottamaan, että pääsuunnittelija toteuttaa tälle osoitettua tehtäväänsä suunnittelun kokonaisuuden osalta. Kuitenkin usein pääsuunnittelija pysyttelee vain arkkitehdin roolissa odottaen, että joku muu kuten yleensä suunnittelun tilaaja hoitaa suunnittelun koordinoinnin.

Ainakin kokeillussa hankkeessa Last Planner myös oli luontevasti projektipäällikön työkalu tämän varmistuessa hankkeen etenemisen aikataulussa oikeaan suuntaan kohti asetettuja tavoitteita. Pääsuunnittelijana toimivalla arkkitehdillä on kuitenkin myös oma lehmä ojassa tämän ollessa itsekkin suunnittelija muiden joukossa. Haastateltu pitikin parempana, että kyseisen työkalun käyttö on nimenomaan projektipäälliköllä, tämän ollessa hankkeen taloudesta ja aikataulusta vastaava henkilö. Projektipäällikkö toimii ”tirehtöörinä” kutsuen kokoukset koolle ja käyden läpi menetelmään sisältyviä asioita, vaikka suunnittelijat edellä kuvatusti laitetaankin ja ennen kaikkea saadaan keskustelemaan avoimesti keskenään, jopa pääsuunnittelijan johdolla. Tämän lisäksi suunnittelijoiden tulisi tietenkin pitää vielä omia suunnittelupalavereitaan, joissa käydään tarkemmin läpi itse suunnittelutyötä, suunnitteluratkaisuja ja suunnitelmien sisältöä. Haastateltu näki Last Planner:in eduksi myös erityisesti tehtävien aloitus-edellytysten arvioinnin avulla havaittavat tarpeet esim. suunnittelijoiden välisille erillis-palavereille jonkin haasteellisen kohdan ratkaisemiseksi. Haastateltu korostikin, että Last Planner –palavereissahan ei tehdä itse suunnittelutyötä vaan koordinoidaan suunnitteluratkaisujen tekemistä.

Haastateltu kertoi myös työmaan eli tuotannon Last Planner –palavereista tekemistään havainnoista, joissa valtaosaksi työtehtävien suorittamisen ja niiden valmistelun esteistä ilmoitettiin suunnitelmiin liittyvät puutteet. Haastateltu näkikin mielenkiintoiseksi meneekö tieto suunnitelmapuutteista koskaan todella suunnittelijoille asti ja jos menee, miten. Jos suunnitelmapuutteista informoidaan suunnittelijoita esimerkiksi vasta kerran kuukaudessa järjestettävissä työmaakokouksissa, voi tiedon siirtymisen nähdä hyvinkin viiveelliseksi ja töihin pääsee näin myös todennäköisesti syntymään suunnitelmapuutteiden aiheuttamaa viivettä. Haastateltu ehdottikin, että jokaisesta palaverista tulisi aina kerätä listaus suunnitelmapuutteista, tehdyistä huomioista ja ehdotuksista tiedoksi suunnittelijoille, jotka voitaisiin taas käydä läpi suunnittelun Last Planner –palavereissa. Näin saataisiin kytkös tuotannon ja suunnittelun välille pyrkien ennakoiden estämään suunnittelusta aiheutuva töiden viivästyminen. Asiathan voivat olla myös muitakin kuin vain suunnittelupuutteita. Jokin kohta voidaan esimerkiksi havaita niin haasteelliseksi toteuttaa, että halutaan pyytää suunnittelija työmaalle hyvissä ajoin ennen toteutusta tarkastamaan kohta ja antamaan lisäohjeita. Toteuttajat ja suunnittelijat voisivat näin esittää myös toisilleen ”toiveita” ainaisen kritiikin sijaan.

4 Kehitysehdotukset

4.1 Kehitysehdotusten sisällöstä

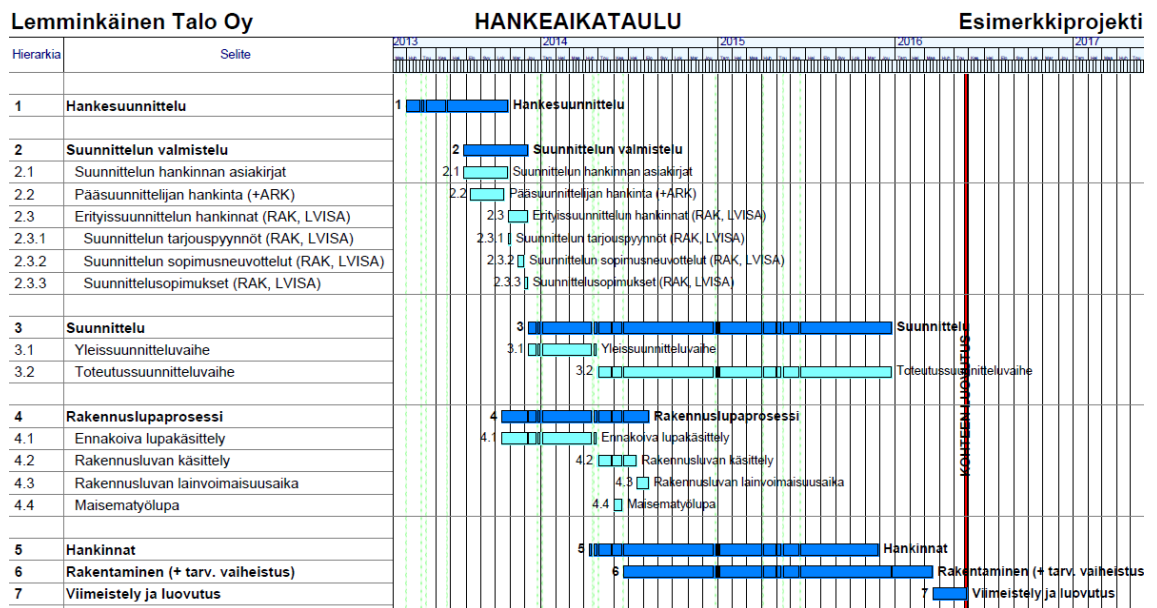
Näissä kehitysehdotuksissa on kuvattu suunnitteluprosessin etenemistä suunnittelua valvovan ja ohjaavan rakennusurakoitsijan edustajan näkökulmasta tuoden samalla esiin menettelyjä, joilla suunnitteluprosessin hallintaa voitaisiin helpottaa ja parantaa. Kehitysehdotukset perustuvat kirjallisuudesta ja haastatteluista saatuun materiaaliin yleisesti käytössä olevista tai aiemmin vain kokeilluista menettelyistä sekä myös täysin uusista ajatuksista suunnitteluprosessin hallitsemiseksi.

4.2 Suunnittelun valmistelu ja hankinta

4.2.1 Suunnittelun valmistelu

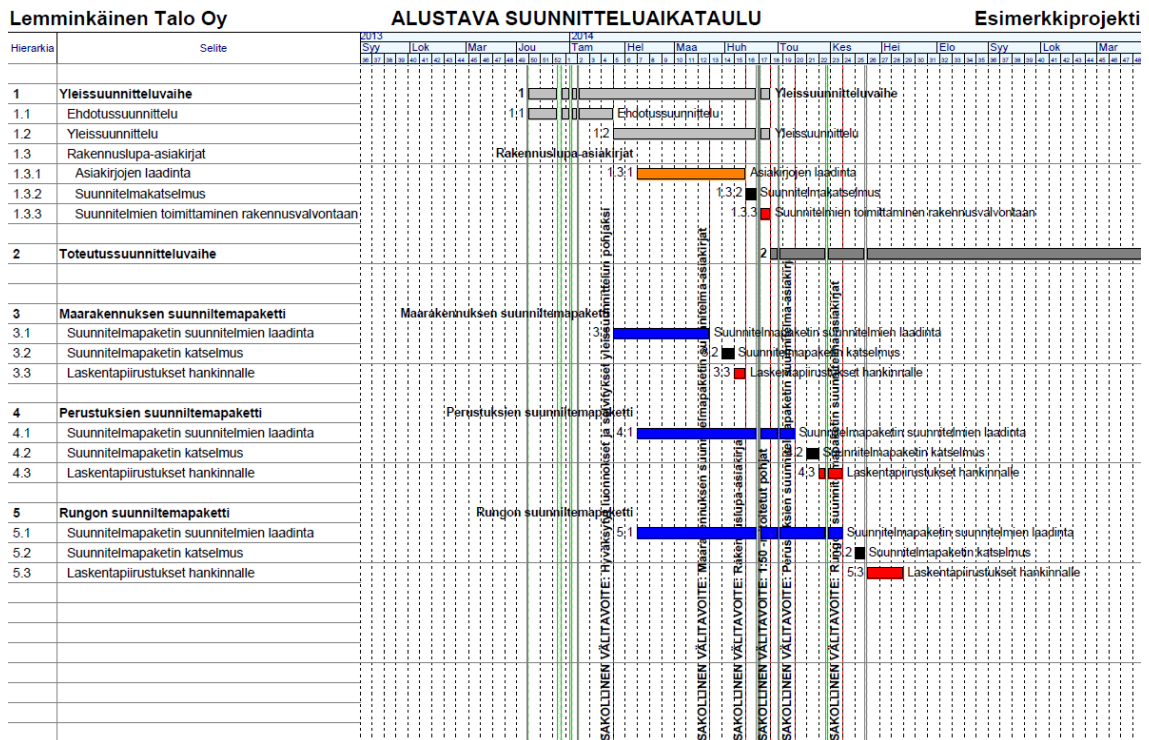
Ajallinen suunnittelu aloitetaan tilaajan tai kohteen suunnittelevan ja toteuttavan rakennusurakoitsijan toimesta laadittavalla hankeaikataululla, jolla kuvataan hankkeen keskeisten prosessien ajankäyttöä antaen näin ajallisen kokonaiskuvan hankkeen etenemisestä. Hankeaikataululla pyritäänkin jakamaan aikaa hallitusti sen eri vaiheiden kesken hankkeen valmistumiseksi haluttuna ajankohtana. Hankeaikataululla asetetaan näin ajalliset puitteet koko rakennushankkeen toteutukselle esittäen olemassa oleviin tietoihin perustuva realistinen näkemys rakennushankkeen eri prosessien ajoituksesta sekä näille varattavista riittävästä ajoista. Esitetyt kestot toimivatkin ajallisina tavoitteina tarkentuvassa aikataulusuunnittelussa, jossa eri prosessien sisältöjä kuvataan tarkemmin hankkeen edetessä. Hankeaikataulu kuitenkin vain ennustaa, mutta ei pakottavasti määrää vaiheiden aloitusajankohtia, lukuun ottamatta tilaajan kanssa määritettyjä välitavoitteita ja valmistumisajankohtaa. Itse hankeaikataulussa ei olekaan järkevää (eikä yleensä hankkeen alkuvaiheessa vielä käytännössä mahdollistakaan) kuvata yksityiskohtaisesti hankkeen eri prosesseja esim. suunnittelun ja rakentamisen tarkkoine sisältöineen, vaan oleellista on kuvata hankkeen keskeisten vaiheiden kriittinen polku, joiden toteutuminen aikataulussa on edellytys hankkeen hallitulle etenemiselle ja sen valmistumiselle haluttuna ajankohtana. Hankeaikataulun laadinnan perusteiksi tulee tietenkin tehdä tarkempaa ajallista suunnittelua, mutta sitä ei ole järkevää esittää varsinaisessa hankeaikataulussa sen pitämiseksi selkeänä koko hankkeen läpivientinä

kuvaavana aikatauluna ja näin aputyökaluna ajallisen suunnittelun myöhemmälle tarkentamiselle.



Kuva 20. Esimerkki hankeaikataulusta.

Hankkeen prosessien ajallista suunnittelua tarkennetaan hankeaikataulun tueksi laadittavilla alustavilla suunnittelu- ja yleisaikatauluilla. Alustavassa suunnittelu-aikataulussa tuleekin esittää suunnittelun vaiheistus kuvaten hankeaikataulua yksityiskohtaisemmin suunnittelun prosessia rakennuslupaan ja rakentamisen alkuun liittyviin kiirehankintoihin asti määrittäen näin suunnittelulle asetettavat ajalliset tavoitteet. Vahvistaakseen hankittavien suunnittelijoiden sitoutumista määritettyihin tavoitteisiin jo suunnittelutarjousvaiheessa tulisi kyseiset kohdat myös merkitä alustavaan suunnittelu-aikatauluun suunnittelulle asetettaviksi sakollisiksi välitavoitteiksi. Alustavan suunnittelu-aikataulun tehtävä onkin antaa ajalliset suuntaviivat suunnittelulle ja ohjeistaa samalla suunnittelijoita arvioimaan ja varaamaan riittävät suunnitteluresurssit sen toteuttamiselle.



Kuva 21. Esimerkki alustavasta suunnitteluaikataulusta sakollisine välitavoitteineen.

Suunniteltavalle kohteelle asetettavat laadulliset tavoitteet lähtötietoineen kirjataan selkeästi suunnitteluohjelmaan kuvaten suunnittelulta edellytettävät suunnittelutavoitteet ja -laajuus huomioiden haluttava muuntojoustavuus avoimen rakentamisen periaatteiden mukaisesti. Suunnitteluohjelmaan kirjataan myös vaatimukset itse suunnittelutyölle suunnittelijoilta edellytettävine suunnittelu- sekä muine täydentävine tehtävineen viitattuna suunnittelualakohtaisiin tehtäväluetteloihin. Suunnittelutehtävien määrittelyssä tulisi kuitenkin jo siirtyä käyttämään uusia rakennushankkeen johtamisen ja suunnittelun tehtäväluetteloita (TELU 2012), jotka perustuvat Suke-tutkimushankkeessa kehitettyihin hankevaiheiden tehtäväsisältöihin ja tuloksiin huomioiden näin paremmin rakentamisen toimintaympäristössä tapahtuneita muutoksia. Lisäksi avatakseen suunnitteluprosessin kulkua sekä siinä sovellettavia suunnittelun ohjauksen menettelyjä jo ennen suunnittelun aloitusta ja selventäen näin myös osaltaan suunnitteluprosessin käytäntöjen suunnittelijoilta edellyttämää työmäärää tulisi suunnitteluohjelmassa kuvata myös suunnittelun eteneminen sen eri vaiheineen, kokous- ja ajallisen ohjauksen käytäntöineen sekä suunnitelmien hyväksyntä-menettelyineen, joihin osallistumisen tulee sisältyä suoraan suunnittelupalkkioon. Tätä varten on työn liitteeksi laadittu suunnitteluohjelmaa täydentävä suunnitteluprosessin ja sen käytäntöjen kuvaus (liite 2).

4.2.2 Suunnittelun hankinta

Kun suunnittelun valmisteluun tarvittava aineisto on laadittu, lähetetään suunnittelun tarjouspyynnöt yleensä etukäteen valikoiduille suunnittelutoimistoille. Tarjouspyyntöön liitetään suunnitteluohjelma, hankeaikataulu, alustava suunnitteluajakaulu sekä kunkin suunnittelualan tehtäväluettelo, johon on merkitty suunnittelutoimeksiantoon sisältyväksi tarkoitetut tehtävät. Suunnittelijoiden antamien suunnittelutarjousten saavuttua kutsutaan vaatimukset täyttävät suunnittelijaehdokkaat suunnittelusopimusneuvotteluihin.

Suunnittelusopimusneuvotteluissa käydään läpi tarkemmin suunnittelualoittain suunnittelutehtävien sisältö sekä laajuus täydentäen aina tarvittaessa tehtäväluetteloita esimerkiksi toimintokohtaisilla suoritusohjeilla ja sisältöluetteloilla, jotka koskevat suunnittelun perusteellisuutta, ratkaisujen laatutasoa, suositeltavia järjestelmiä, osallistumista urakoitsijoiden kanssa tapahtuvaan suunnitelmien kehittelyyn, tuoteosa-suunnitelmien tarkastus-, hyväksymisvelvoitteita sekä näiden yhteensovittamista hankkeen muihin suunnitelmiin jne. Suunnittelutehtävien sisällön ja laajuuden määrittelyn lisäksi tehtäväluetteloita tulisi käyttää myöhemmin myös suunnittelukokonaisuuden hallinnassa ja suunnittelijoiden tehtävien koordinoinnissa sekä osana suunnittelun laadunvarmistusta hankkeen eri vaiheissa. Tämä korostaakin tehtävien kattavan ja yksityiskohtaisen määrittelyn tärkeyttä, jotta tehtäväluettelo toimisi myöhemmin näin osaltaan myös eräänlaisena työtä ohjaavana tarkistuslistana.

Suunnittelijoille määritettyjen tehtävien osalta erityistä huomiota tulisi kiinnittää nimitettävän pääsuunnittelijan tehtävään liittyvien suunnittelun johtajan velvollisuuksien läpikäyntiin ja toimintatapojen sopimiseen. Suunnittelun johtamisella varmistetaan suunnittelutavoitteiden toteutuminen siten, että suunnitelmakokonaisuus täyttää suunnittelun tilaajan asettamat tavoitteet ja rakentamiselle asetetut vaatimukset. Pääsuunnittelijan tulee siis osaltaan huolehtia, että suunnittelu etenee asetettujen tavoitteiden mukaisesti tämän vastatessa henkilökohtaisesti suunnittelukokonaisuuden laadusta ja laajuudesta. Pääsuunnittelijan tulee olla eräänlainen suunnitteluryhmän työnjohtaja, joka johtaa suunnittelutyötä ja jakaa muille suunnittelijoille työtehtäviä vastatessaan itse suunnittelun yhteensovituksista ja suunnitelmien kelpoisuudesta. Siksi on oleellista, että pääsuunnittelija on suunnittelun asiantuntija ja todella suunnittelu-

ryhmässä toimiva suunnittelija, joka vaativissa kohteissa on lisäksi riittävän kokenut ja jolla tulee olla hyvät edellytykset johtaa suunnitteluryhmän toimintaa. Varmistumiseksi pääsuunnittelijan pätevyydestä ja kelpoisuudesta voitaisiinkin pääsuunnittelijaa edellyttää toimittamaan osana tarjoustaan selvitys, kuinka tämä on referenssinä esittämissään hankkeissa onnistunut toteuttamaan suunnittelun sovitussa aikataulussa, vähillä muutostöillä ja tilaajan korkealla tyytyväisyydellä, joka taas arvosteltaisiin osana tämän tarjousta. Pääsuunnittelijalta tulee myös edellyttää aktiivista otetta suunnittelun johtamiseksi koko suunnitteluprosessin keston ajan ja velvoittaa tätä todella hoitamaan tehtävänsä kohteen loppuun asti eikä siirtämään toimeansa projektiarkkitehdille keskittyen itse karkeasti ilmaistuna vain ns. rakennustaiteellisen kokonaiskuvaan rakentamisen loppuvaiheessa. Suunnittelun tilaajan on kuitenkin myös osaltaan itse myötävaikutettava, että pääsuunnittelijalle muodostuu tosiasialliset mahdollisuudet pääsuunnittelijan velvoitteiden hoitamiseen. Pääsuunnittelijan rooli suunnittelun johtajana tulee todella myös huomioida suunnittelun organisoinnissa ajoittamalla pääsuunnittelijan valinta siten, että tämä pystyy osaltaan vaikuttamaan ja ottamaan kantaa muiden suunnittelijoiden valintaan näiltä vaadittavien pätevyyksien ja teknisten valmiuksien osalta sekä kommentoimaan näiden suunnittelusopimuksien sisältöä (resurssit ja kapasiteetti, tehtävä- ja vastuujako). Pääsuunnittelijan kanssa on lisäksi käytävä läpi suunnittelun ohjauksen periaatteet kuten kokous- ja ajallisen ohjauksen käytännöt, suunnitelmien laadunvarmistus- ja hyväksyntämenettelyt sekä sovittava, miten huolehditaan eri suunnittelualojen yhteistyön järjestämisestä suunnitelmien yhteensovittamiseksi. Tähän liittyen tulee myös pääsuunnittelijaa velvoittaa pitämään sovituin aikavälein pääsuunnittelijakokoukset suunnittelun koordinoimiseksi ja edellyttää tätä laatimaan näistä myös pöytäkirjat. Lisäksi tietomallinnetuissa hankkeissa tulee pääsuunnittelijan tehtäviin sisällyttää ehdottomasti myös tietomallien yhteensovitus yhdistelmämallipalaverineen suunnitelmien vertailemista varten, joka osaltaan tukee suoraan tämän vastuulla olevaa suunnitelmien yhteensovittamista.

Pääsuunnittelijan kanssa sovitut kokouskäytännöt ja muut suunnittelun ohjauksen periaatteet sekä suunnitelmien laadunvarmistuksen menettelyt käydään vielä läpi muiden suunnittelijoiden kanssa, jolloin myös määritellään (pääsuunnittelijan kanssa sovitusti) suunnittelijoiden välinen yhteistyö suunnitelmien yhteensovittamisen ja niiden ristiriidattomuuden varmistamiseksi. Suunnittelijoille tulee myös selvittää ajallisen

ohjauksen käytännöt aikataulujen laadinta- ja hyväksyntämenettelyineen, kuten alustavan suunnitteluajataulun päivittäminen yhteisesti hyväksytyksi yleissuunnitteluvaiheen suunnitteluajatauluksi ja sen liittäminen osaksi suunnittelusopimusta, toteutussuunnitteluvaiheen suunnitteluajataulun laadinta suunnittelun edettyä toteutussuunnitteluvaiheeseen sekä suunnitelma-ajataulun laadintaan ja päivittämiseen liittyvät käytännöt.

Suunnittelijoiden kanssa on käytävä läpi tietenkin myös sopimusehdot. Tässä yhteydessä suunnittelulle tuleekin ehdottomasti asettaa sakollisia välitavoitteita, joilla osaltaan pyritään sitouttamaan suunnittelijat asetettaviin ajallisiin vaatimuksiin sekä varmistamaan näiden suunnitteluresurssien riittävyys. Suunnittelusopimukseen kirjattavat sakolliset välitavoitteet määräytyvät alustavassa suunnitteluajataulussa esitettyjen tavoitteiden perusteella sakkojen suuruuden määräytyessä suunnitteluohjelmassa esitettyinä tai erikseen neuvotteluissa sovittavana prosenttiosuutena suunnittelupalkkiosta. Sakollisten välitavoitteiden lisäksi suunnittelijoiden vastuuta yhdessä sovituissa aikatauluissa pysymisestä tulee korostaa käymällä läpi selkeästi suunnittelusopimukseen kirjattava suunnittelijoiden velvollisuus hankkia kustannuksellaan tarvittavat lisäresurssit syntyneen viivästyksen poistamiseksi jälkeen jäädessään sovituista aikatauluista. Myös sopimukseen kirjattava suunnittelun tilaajan oikeus palkata lopulta uusi konsultti ottamaan kiinni aikataulua viivästyneen suunnittelijan kustannuksella tämän viivästyksen aiheuttaessa viivettä jo työmaan yleisaikatauluun tulee käsitellä niin, että osapuolet todella ymmärtävät tämän käytön olevan mahdollista.

Suunnittelun sopimusneuvottelujen tuloksena syntyvät suunnittelusopimukset valittujen suunnittelijoiden kanssa. Suunnittelusopimus on osapuolia sitova juridinen dokumentti, jolla suunnitteluntilaaaja tilaa suunnittelun ja suunnittelija sitoutuu noudattamaan sopimuksessa sovittuja asioita ja ehtoja.

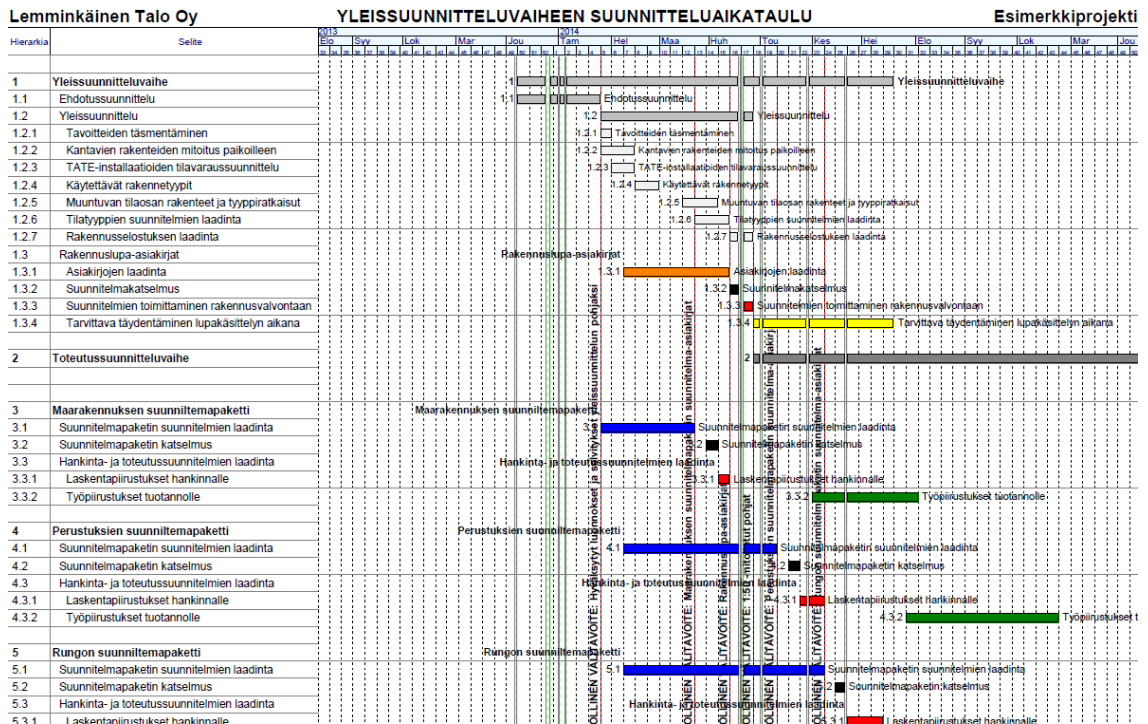
4.3 Suunnittelun käynnistäminen ja sen hallinnan keskeiset kokoukset

4.3.1 Suunnittelun käynnistäminen

Kun suunnittelijat on valittu, järjestetään suunnittelun aloitustilaisuus suunnittelun järjestäytymistä varten. Aloitustilaisuudessa varmistetaan yhteiset suunnittelutavoitteet, täsmennetään suunnittelun lähtötiedot ja reunaehdot sekä organisoidaan suunnitteluryhmän työskentely tavoitteiden saavuttamiseksi. Aloitustilaisuudessa myös tarkennetaan neuvotteluista suunnitteluosapuolten välisen yhteistyön ja suunnittelun yhteensovituksen järjestäminen käyden vielä uudelleen läpi kokouskäytännöt, suunnitelmien laadunvarmistus ja hyväksymismenettelyt sekä suunnittelun ajallisen ohjauksen käytännöt näihin liittyvine velvoitteineen.

Tärkeänä osana aloitustilaisuutta johdetaan alustavan suunnittelu-aikataulun päivittäminen suunnittelusopimukseen liitettäväksi yksityiskohtaisemmaksi yleissuunnitteluvaiheen suunnittelu-aikatauluksi, jonka tehtävänä on ohjata suunnittelua pysymään sille asetetuissa tavoiteajoissa aikatauluttaen kyseiseen suunnitteluvaiheeseen sisältyvien suunnitteluosakokonaisuuksien edellyttämät keskeiset suunnittelutehtävät. Suunnittelu-aikataululla saadaankin havainnollistettua selkeästi suunnittelutehtävien keskinäisiä riippuvuuksia ja suorittamiseen käytettävissä olevaa aikaa sekä samanaikaisesti käynnissä olevia muita suunnittelutehtäviä auttaen näin arvioimaan tarvittavia resursseja aikataulun toteuttamiseksi. Yleissuunnitteluvaiheen suunnittelu-aikataulun laadinta tapahtuu käyttäen lähtökohtana suunnittelun hankintaa varten laadittua alustavaa suunnittelu-aikataulua ja sovittuja sakollisia välitavoitteita kattaen ehdotus- ja yleissuunnittelun sisällön sekä myös rakentamisen alun mahdollisesti edellyttämien kiirehankintojen sisältämän suunnittelun. Varsinaisen toteutussuunnitteluvaiheen sisältöä ei ole kuitenkaan järkevää määritellä ja aikatauluttaa pidemmälle vielä tässä vaiheessa sen sisällön tarkentuessa vasta yleissuunnittelun aikana. Suunnittelu-aikataulun laadinnan tulisi tapahtua molemmissa suunnitteluvaiheissa (yleis- ja toteutussuunnitteluvaiheet) Last Planner –menetelmän mukaisesti etsien yhteistyössä suunnittelijoiden kanssa paras malli vaiheen sisältämien suunnitteluosakokonaisuuksien tavoitteiden mukaiselle toteuttamiselle. Määrittelemällä ja neuvottelemalla yhteisesti suunnitteluosakokonaisuuksien toteuttamisen edellyttämistä suunnittelutehtävistä ja

niiden suorittamisesta olisikin mahdollista tunnistaa erityisesti eri suunnittelutehtävien välisiä riippuvuuksia, sopia niille kokonaisuuden kannalta paras suoritusjärjestys sekä varata riittävät ajat niiden suorittamiselle. Suunnittelu-aikatauluun saataisiin tarkennettua näin tavoitteiden saavuttamisen edellyttämiä oleellisia suunnittelutehtäviä ajankohtineen, jonka perusteella suunnittelua voitaisiin taas tarkentaa edelleen kahden viikon suunnittelujaksoille esim. pääsuunnittelijakokouksissa. Yksityiskohtaisten suunnittelu-aikataulujen yhteisessä laadinnassa pääpainon tulisi olla nimenomaan toisistaan riippuvien suunnittelutehtävien määrittämisessä ja aikataulutuksessa täsmentäen näin suunnittelu-aikatauluun suunnitteluosakokonaisuuksien sisältöä, jolloin suunnittelulle jo asetettujen ajallisten tavoitteiden saavuttamiselle saataisiin tarkennettua selkeitä yhdessä sovittuja välietappeja suunnitteluosakokonaisuuksittain. Yhteisellä laadinnalla olisi myös mahdollista saada osapuolet sitoutumaan paremmin aikataulun noudattamiseen. Aikataulu voidaan toisaalta laatia suoraan vain suunnittelijan tilaajan toimesta ja pyytää siihen suunnittelijoiden huomiota aikataulusta, mutta yleensä kommentointi on kuitenkin ollut vähäistä ja näin suunnittelijoiden todellinen sitoutuminen aikatauluun myös epävarmempaa. Ennen yhteistyössä tapahtuvaa suunnittelu-aikataulun laadintaa voisi projektipäällikkö kuitenkin jo tarkentaa alustavaa suunnittelu-aikataulua lisäämällä suunnitteluosakokonaisuuksien alle näihin sisältyväksi katsomiaan tarvittavia suunnittelutehtäviä ajankohtineen hyödyntäen tehtävien määrittelyssä kokemuksensa lisäksi esimerkiksi eri suunnittelualojen tehtäväluetteloita sekä ehdottomasti myös valitun pääsuunnittelijan asiantuntemusta, jonka vastuulla suunnittelijoiden tehtävien koordinointi todella onkin. Näin suunnittelun aloitustilaisuuden varsinaisessa aikataulun laadintatilanteessa olisi käytössä ”tarkennettu aihio” varsinaisen yleissuunnitteluvaiheen suunnittelu-aikataulun laadinnan pohjaksi, jolloin suunnittelijoiden voisi olla myös helpompaa hahmottaa aikataulun rakennetta ja tehtävien aikatauluun merkitsemisen ideaa. Laadittu suunnittelu-aikataulu hyväksytään yhteisesti noudatettavaksi kirjauksella seuraavan suunnittelukokouksen pöytäkirjaan, jolloin se saadaan myös sopimuksellisesti sitovaksi.



Kuva 22. Esimerkkiote aiheista yleissuunnitteluvaiheen suunnitteluaiakataulun laadintaa varten, johon jo tarkennettu suunnitteluosakokonaisuuksista yleissuunnittelun sisältöä.

Aloitustilaisuudessa lisäksi kerrataan käytännöt liittyen suunnitelma-aikatauluun, jolla kuvataan edellytettävät suunnittelun tulokset tarveajankohtineen. Suunnitelma-aikataulu on kuitenkin useasti saatettu laatia liian kiireisesti ja puutteellisin lähtötiedoin sen nimikkeiden sisältäessä vain suunnitelmakokonaisuuksia, joille ei ole esitetty yksityiskohtaisia sisältövaatimuksia. Tällöin suunnittelijoiden ongelmana onkin ollut, ettei suunnitelmien sisältöön ole esitetty minkäänlaisia vaatimuksia eikä hankinta- ja varsinaisille toteutussuunnitelmille ole eritelty vaatimustasoa, jolloin saatavat suunnitelmat ovat usein olleet myös puutteellisia. Suunnitelma-aikataulun laadintaa voitaisiinkin kehittää laatimalla se selkeästi ”täydentyvänä asiakirja”, jota täydennettäisiin suunnitelmatarpeiden ja niihin kohdistuvien vaatimusten tarkentuessa hankkeen edetessä hyväksyen päivitetty aikataulu aina yhteisesti noudatettavaksi kirjauksella seuraavan suunnittelukokouksen pöytäkirjaan saaden se näin myös sopimuksellisesti sitovaksi. Tällöin yleissuunnitteluvaiheen suunnitteluaiakataulun laadinnan yhteydessä kirjattaisiin siis samalla suunnitelma-aikataulun ensimmäiseen revisioon suunnitteluosakokonaisuuksittain näissä tarvittaviksi arvioituja yksilöityjä suunnitelmia koskien ehdotus- ja yleissuunnittelua, rakennuslupaa sekä rakentamisen alun mahdollisia kiirehankintoja myös aikatauluttaen ne suunnitteluaiakataulun mukai-

sesti yhteistyössä suunnittelijoiden kanssa. Ennen yhteistyössä tapahtuvaa suunnitelma-aikataulun laadintaa voisi projektipäällikkö jo tässäkin esitäyttää suunnitelma-aikataulua alustavan suunnittelu-aikataulun pohjalta varsinaisen laadinnan tueksi. Suunnittelun edetessä ja suunnitelmatarpeiden tarkentuessa päivitetäisiin suunnitelma-aikataulua aina tarvittavilla aiheilla ja yksilöidyillä suunnitelmilla. Jatkovaa suunnitelmatarpeiden tunnistamista ja näiden kommentointia tulisikin myös edellyttää suunnittelijoilta koko suunnittelun ajan ja etenkin pääsuunnittelijalta, jonka velvollisuus on huolehtia että tarvittavat suunnitelmat tehdään.

REVISIO: 13.12.2013	SUUNNITELMAN LAADINTAVASTUULLINEN SUUNNITTELUJÄLÄ	SUUNNITELMAT SUUNNITELMAPAKETIN KATSELMUSTA VARTEN [Mo / V]	SUUNNITELMAPAKETIN KATSELMUS [Mo / V]	LASKENTAPIRUSTUKSET HAKONNALE [Mo / V]	SUUNNITELMIEN VALMIUS (HAKK.) 1 = Hankinta työpöytätyönä 1a = Hankinta täydennyksenä työpöytätyönä 2 = Hankinta ohjelmistomallinnuksella 3 = Hankinta suunnitteluvaiheilla [Mo / V]	TYÖPIIRUSTUKSET TUOTANNOLLE [Mo / V]	URAKKOITUS SUUNNITELMIEN TOIMITUS TARKASTETTAVAKSI [Mo / V]	TÖIDEN ALOTUS [Mo / V]	HUOM:
EHDOTUSSUUNNITTELU		4 / 2014	4 / 2014						
Tontin käyttövaihtoehdot	ARK								
Rakennuksen massoitelu ja arkkitehtuuri	ARK								
Tila- ja toiminnalliset ratkaisut	ARK								
Alueen ja tilojen liikenne	ARK								
Kerroskorkeudet ja tilavaraukset	ARK								
Julkisivun pääratkaisut	ARK								
Rakennustaselasitus	ARK								
Rakennusjärjestelmävaihtoehdot sekä tilatarpeet	RAK								
Ehdotukset käytettävistä rakennetyypeistä	RAK								
Rakenteiden ja pintojen elinkaari	RAK								
Pohjatukimukset	GEO								
Perustamistapalauseunto	GEO								
Pohjaveden hallinta	GEO								
Ympäristöselvitykset	GEO								
Palomitoitus	PALO								
Savunpoiston pääperiaatteet	PALO								
Poistumistielaskelmat	PALO								
Osastointivaihtoehdot	PALO								
Tonttiliittymät ja liittymäkorot	LVIS								
Pääjärjestelmät ja tilavaraukset	LVIS								
Reitit ja tilatarpeet	LVIS								
Risteyksien alustavat periaatteet	LVIS								
YLEISSUUNNITTELU JA RAKENNUSLUPA-ASIAKIRJAT									
YLEISSUUNNITELMAT		17 / 2014	17 / 2014						
Rakennusselostus	ARK								
Mitoitettu 1:50 pohjapiirustukset	ARK								
Muunt. tila- ja tila-alueiden tila-alueiden ja tilatyyppien tyyppiratkaisut	ARK								
Kiint. perusrakennuksen yleissuunnitelmat erityissuunnittelualoittain	LVIS								
PÄÄPIIRUSTUKSET		15 / 2014	16 / 2014						Jättö Rak.valv. viimeistään pe 25.04.2014
Asemapiirustus	ARK								
Pohjapiirustukset	ARK								
Leikkauspiirustukset	ARK								
Rakennetyypit	RAK								
Julkisivupiirustukset	ARK								
LUPAHAKEMUKSEEN LIITETTÄVÄT SELVITYKSET									
Perustamis- ja pohjaolosuhteselvitys	GEO								
Rakenteiden kokonaisvakavuuden ja lujuuden selvitys	RAK								
Energiaselvitys	LVI								
Paloturvallisuussuunnitelma	PALO								
MAARAKENTAMISEN SUUNNITELMAPAKETTI		12 / 2014	14 / 2014	15 / 2014	1a	23 / 2014		26 / 2014	Valmiuteen 1a jo suun.paketin katselmukseen
Maa- ja pohjarakennustöiden työselostus	GEO								

Kuva 23. Esimerkkiote suunnitelma-aikataulun ensimmäisestä revisiosta.

4.3.2 Pääsuunnittelijakokoukset

Pääsuunnittelijan tulisi järjestää pääsuunnittelijakokoukset lähtökohtaisesti kahden viikon välein suunnittelun johtamiseksi tämän vastatessa henkilökohtaisesti suunnitel-

mien laadusta ja riittävästä laajuudesta sekä niiden yhteensopivuudesta ja ristiriidattomuudesta suunnittelun tilaajan asettamien tavoitteiden ja rakentamiselle asetettujen vaatimusten täyttämiseksi. Kokousväliä voidaan myös tarvittaessa lyhentää tai pidentää suunnittelutilanteen tarpeiden mukaisesti. Pääsuunnittelijakokouksissa keskustellaan avoimesti suunnitteluratkaisuista ja tarvittavista suunnitelmista (suunnitelma-aikataulua täydentäen), tarkastellaan suunnittelualoittain työn alla olevia suunnitelmia, kartoitetaan niissä esiintyviä ristiriitoja niiden yhteensopivuuden varmistamiseksi, käydään läpi tarvittavia suunnittelun lähtötietoja sekä sovitaan suunnittelun etenemisen edellyttämistä toimenpiteistä pääsuunnittelijan johdolla. Pääsuunnittelijakokoukset ovat luonteeltaan suunnittelun tilaajan järjestämiä suunnittelukokouksia vapaamuotoisempia niiden toimiessa ensisijaisesti suunnittelijoiden yhteensovittamis- ja keskustelukanavana. Niiden tarkoituksena onkin varmistaa tiedonsiirtyminen ja yhteistyö suunnittelijoiden välillä pyrkien näin saamaan aikaan mahdollisimman hyvä kokonaisratkaisu ja suunnitelmakokonaisuus, joka täyttää asetetut vaatimukset ja jonka mukaisesti rakennuskohde voidaan toteuttaa.

Suunnitteluprosessin etenemiseksi hallitusti sovitussa suunnittelu-aikataulussa tulisi pääsuunnittelijan ehdottomasti koordinoida suunnittelua yhteen sovittaen suunnittelijoiden tehtäviä ja suunnitelmien sisältöä sekä huolehtia suunnittelun johtajana, että tarvittavat suunnitelmat tehdään. Pääsuunnittelijakokoukseen tulisi kuitenkin aina osallistua myös suunnittelun tilaajan edustaja (ei siis vain suunnittelijoiden keskinäinen palaveri). Suunnittelun tilaajana toimivan projektipäällikön ei tule silti johtaa, vaan ohjata suunnittelua opastaen tarvittaessa suunnitteluryhmää tavoitteiden mukaisten ja keskenään yhteensopivien suunnitteluratkaisujen saavuttamiseksi sekä arvioida niitä niiden tuotantoteknisten ja taloudellisten seikkojen kannalta toimien toteutuksen asiantuntijana. Suunnittelun tilaajan intressinä onkin varmistaa, että toteutusta varten myös todella saadaan hyvälaatuiset ja toteutuskelpoiset suunnitelmat. Suunnitteluratkaisuista sekä huonosta suunnitelmien laadusta aiheutuvat kustannukset koituvatkin lopulta pääsääntöisesti kuitenkin aina suunnittelun tilaajan hoidettavaksi pois lukien tietenkin selvät suunnitteluvirheet. Ongelmat suunnitelmissa tai tätä kautta useimmiten siis itse suunnittelussa aiheuttavat yleisesti myös viivästystä työmaan aikatauluihin. Pääsuunnittelijakokouksissa suunnittelun tilaajan onkin mahdollista aidosti valvoa suunnittelun etenemistä ja suunnitelmien kehittymistä sekä ohjata suunnittelua

tarvittaessa myös ajallisesti, joka tekee tämän osallistumisesta ehdottoman tärkeää. Projektipäällikön tulee kuitenkin antaa pääsuunnittelijan todella johtaa varsinaista suunnittelutyötä suunnittelun ammattilaisena sekä korostaa tämän asemaa suunnittelun johtajana tukien tätä myös tarvittaessa tehtävän suorittamisessa suunnittelun etenemisen varmistamiseksi. Projektipäällikön osallistumisen kokoukseen voi olettaa myös tuovan ryhtiä suunnitteluryhmän toimintaan sopimusteknisenä osapuolena.

Suunnitteluprosessin sujuva eteneminen laadittujen aikataulujen mukaisesti edellyttäisi kuitenkin täsmällistä tietoa suunnittelutilanteesta suunnittelijoiden tehtävien koordinoimiseksi. Keino suunnittelun tilannetietouden ja ajallisen hallinnan parantamiseen voisivat olla Last Planner –menetelmän mukaiset suunnittelun aikataulupalaverit. Suunnittelijat ovat kuitenkin yleisesti suhtautuneet lisääntyvään kokoustamiseen kielteisesti niiden viedessä aikaa varsinaiselta suunnittelutyöltä, kun taas suunnittelukouksien yhteydessä pidettävät Last Planner –palaverit on koettu aiemmissa kokeiluissa yhdistelmänä melko raskaiksi. Menetelmän suunnittelun ohjaukseen soveltamisen aikaisemmista käytännöistä poiketen voitaisiinkin Last Planner –palaverit pitää ehkä luontevammin osana juuri varsinaiseen suunnittelutyöhön keskittyviä ja kahden viikon välein järjestettäviä pääsuunnittelijakokouksia hyödyntämällä menetelmän apuna käytettävää tehtävätaulukkoa suunnittelutehtävien, osapuolten toisiltaan tarvitsemien lähtötietojen toimituksen sekä suunnittelijoiden keskinäisten erillispalavereiden ajankohtien sopimisessa ja aikatauluttamisessa. Last Planner -menetelmällä voitaisiinkin näin pääsuunnittelijakokouksissa tukea suunnittelun koordinoimista rytmittäen ja yhteen sovittaen suunnittelijoiden töitä sekä pyrkiä varmistamaan suunnittelijoiden tarvitsemien lähtötietojen saatavuus ja keskinäinen tietojenvaihto suunnitteluajataulun puitteissa. Suunnittelua saataisiin tällöin myös ositeltua ajallisesti helpommin hallittaviin kahden viikon suunnittelujaksoihin parantaen tietoa todellisesta suunnittelutilanteesta sekä tarkentaen sovittua suunnitteluajataulua suunnittelujaksoittain.

Käytäntönä voisi olla, että pääsuunnittelijan johtaessa kokousta kirjaisi esim. projektipäällikkö tehtävätaulukkoon kullekin suunnittelualalle sovitut tehtävät seuraavalle suunnittelujaksolle kokouksessa käytävän keskustelun perusteella. Keskustelua käytäisiin tarkastelemalla yhteisesti suunnitteluajatauluun (sekä suunnitelma-ajatauluun) seuraavalle kahden viikon suunnittelujaksolle merkittyjä suunnittelutehtäviä ja

neuvottelemalla yhteisesti niiden suorittamisen edellyttämistä muista tehtävistä ja asioista pyrkien koordinoimaan erityisesti suunnittelun suorittamisen yksityiskohtia, joiden välillä on keskinäisiä riippuvuuksia. Sopimalla näin yhteisesti suunnittelu-aikatauluun jo merkittyjen suunnittelutehtävien suorittamiseen liittyvistä asioista ja niiden parhaaksi katsotusta suoritusjärjestyksestä tarkkoine ajankohtineen ja vastuuhenkilöineen sekä tarvittavasta yhteistyöstä tarvittavine erillispalavereineen onkin mahdollista saada lisäksi esiin ja aikataulutettua siis aiemmin jo aikataulutettuja tehtäviä täydentäviä sekä myös täysin uusia suunnittelun etenemisen edellyttämiä suunnittelutehtäviä ja asioita, joita ei olla merkitty lainkaan suunnittelu-aikatauluun. Tällöin tehtävätaulukko on olisikin mahdollista saada aikataulutettua kaikki tarvittavat seuraavan suunnittelujakson tehtävät tarkentaen suunnittelun suoritusta edelleen suunnittelu-aikataulusta, jolloin seuraavalle suunnittelujaksolle saataisiin aina selkeä yhdessä sovittu tarkka etenemismalli. Tämän lisäksi suunnittelu-aikatauluun merkittävät suunnittelutehtäviä tarkasteltaisiin myös kuuden viikon päähän nykyhetkestä keskustellen tänä aikana suoritettavaksi tulevien suunnittelutehtävien aloittamisen ja suorittamisen edellytyksistä ja sopien tarvittavista toimenpiteistä pyrkien poistamaan näiden suorittamisen mahdolliset esteet saaden tehtävät näin toteutuskelpoisiksi suunnittelu-aikataulun mukaisesti. Kokouksen lopussa tehtävätaulukon kirjaukset käytäisiin uudelleen läpi sekä täydennettäisiin sitä vielä mieleen tulevilla tarvittavilla uusilla tehtävillä listauksesta käytävän keskustelun perusteella. Laadittu tehtävätaulukko toimitettaisiin lopulta osanottajille osana kokouksen pöytäkirjaa. Seuraavassa pääsuunnittelijakokouksessa tarkastettaisiin edelliselle suunnittelujaksolle sovittujen tehtävien toteutuminen, käytäisiin läpi mahdollisten puutteiden syyt sekä näiden tehtävien suorittamisen edellyttämät toimenpiteet sekä sovittaisiin taas seuraavan jakson tehtävistä edellä kuvatusti.

Suunnittelutehtävät vko:t 6-7												
Yritys			Lemminkäinen Talo Oy			Poikkeamien syyt (kategoria)						Tehtäviä yhteensä
AIKATAULUN TEKO pvm			4.2.2014			1	2	3	4	5	6	Tehtäviä valmist.
Projektin nimi			Esimerkki projekti			7	8	9	10	11	12	TTP
Projektinumero			XXX			13	14	15	16	17	18	####
Vastuhenkilö			X.X.			19	20	21	22	23	24	
Pöytä	Sovitut suunnittelutehtävät			Vastuhenkilö	Kommentit	VKO						TTP analyysi
						6	7	8	9	10	11	Tulokset
						3.2	10.2	17.2	24.2	3.3	10.3	Kyllä Ei Syyt haljontaan Kuit. Toteut. Olet.
	ARK											
	Runkomitettujen 1:100 pohjapainustusten tarkastuskierrätys muilla suunnittelijoilla			ARK X.X.								
	Palaveri rakennustavan edellyttämistä asiakirjoista			ARK X.X.	Ti 11.02.2014							
	Rakennuksen sijoituksen läpikäynti RAK ja GEO-suunnittelijoiden kanssa			ARK X.X.	Ke 05.02.2014							
	Julisivukaavion katselmuksen TATE:n huomioimiseksi			ARK X.X.								
	RAK											
	TATE-asennuksen reitityksen sopiminen LVI- ja sähkösuunnittelijoiden kanssa			RAK X.X.	Pe 07.02.2014							
	Yleisohje reitityksestä tarkempaa LVI-suunnittelua varten			RAK X.X.								
	Käytettävien rakennetyyppien sopiminen arkkitehdin kanssa			RAK X.X.								
	Tieto edellytettävistä kaivuutasoista GEO-suunnittelijalle			RAK X.X.								
	LVI											
	LVI-tuotantolaitteiden tilantarpeet rakennesuunnittelijalle ja arkkitehdille			LVI X.X.								
	Alustava suunnitelma pohjaviemäreistä kiertoon arkkitehdille ja rakennesuunnittelijalle			LVI X.X.								
	S											
	Sähkön tuotantolaitteiden tilantarpeet rakennesuunnittelijalle ja arkkitehdille			S X.X.								
	Maadoituspiirustukset jakoon			S X.X.								
	GEO											
	Tieto perustamistavasta rakennesuunnittelijalle			GEO X.X.								

Kuva 24. Esimerkkiote pääsuunnittelijakokouksessa täytettävästä tehtävätaulukosta.

Tehtävätaulukon käyttöönotosta huolimatta voisi käytäntönä edelleenkin olla, että kokous etenisi ”perinteisen pääsuunnittelijakokouksen” kaavan mukaisesti, jolloin pääsuunnittelija kirjaisi kokouksen pöytäkirjaan suunnittelualoittain kuvaukset ja huomiot suunnitteluratkaisuista, niiden mahdolliset muutokset ja näiden edellyttämät toimenpiteet sekä näistä tehtävät valinnat käyden läpi suunnittelun varsinaista sisältöä eli mitä ollaan siis suunnittelemassa. Tehtävätaulukkoon taas kirjattaisiin sovitut tehtävät suoritus- ja valmistumisajankohtineen, jolloin saadaan osapuolittain selkeä työlistaus aikamääreineen miten olisi toimittava seuraavalla suunnittelujaksolla suunnittelun etenemiseksi aikataulussa tehtävätaulukon näin täydentäessä ja tukiessa varsinaista pöytäkirjaa sekä kokouksen kulkua. Ehdotetun käytännön huomioiva pääsuunnittelijakokouksen pöytäkirjapohja työn liitteenä (liite 3), joka on muokattu kohdeyrityksen toimintajärjestelmässä jo käytössä olleesta pöytäkirjapohjasta tutkimustulosten perusteella.

Aikaisemman tutkimuksen mukaan Last Planner –menetelmän käyttöönotto lisäsi suunnittelijoiden välistä vuorovaikutusta palaveritilanteissa sekä auttoi myös pääsuunnittelijaa ottamaan aktiivisemmän roolin suunnittelijoiden välisen yhteistyön koordinoijana. Menetelmän avulla voitaisiinkin vastuuta suunnittelun koordinoinnista aikataulun noudattamiseksi ohjata melko luontevasti pääsuunnittelijalle kannustaen näin tätä johtamaan suunnittelutyötä suunnittelun todellisena ammattilaisena. Menetelmän

käyttöön otolla voitaisiin myös helpottaa suunnittelun tilaajana toimivan projektipäällikön suorittamaa suunnittelun valvontaa ja auttaen tätä varmistamaan suunnitelmien valmistuminen sovittujen aikataulujen mukaisesti mahdollistaen puuttumisen aikataulupoikkeamiin jo riittävän varhain.

Pääsuunnittelijan on myös huolehdittava että laadittavat suunnitelmat muodostavat kokonaisuuden siten, että ne ovat yhteensopivia ja ristiriidattomia. Pääsuunnittelijan vastuulla olevan suunnittelun yhteen sovittamisessa tulisikin tietomallinnetuissa hankkeissa ehdottomasti hyödyntää myös yhdistelmämallin tarkastelua. Tarkastettu yhdistelmämalli (tai vähintäänkin mahdollisen tietomallikoordinaattorin laatimat tarkastusraportit) voitaisiin käydä läpi osana pääsuunnittelijakokousta pääsuunnittelijan johdolla, jolloin paikalla olisivat myös suunnittelualoittain suunnittelusta vastaavat henkilöt eivätkä vain mallinnuksesta huolehtivat suunnittelijat (kuten pelkissä yhdistelmämallipalaverissa saattaa olla tapana). Näin havaittujen ongelmakohtien ratkaisemisesta sopiminen olisi luultavasti helpompaa tiedon siirtyessä reaaliaikaisesti. Kyseinen käytäntö lisäisi kuitenkin varmasti kokousten kestoa, mutta etuna olisi varsinaisen kokousmäärän väheneminen erillisen yhdistelmämallipalaverin siirtyessä osaksi pääsuunnittelijakokousta. Yhdistelmämallipalaverin osuus voitaisiin myös toisaalta käydä läpi 4 viikon välein vain joka toisessa pääsuunnittelijakokouksessa, jolloin joka toinen kokous olisi ”puhdas” pääsuunnittelijakokous ja joka toinen pääsuunnittelijakokouksen ja yhdistelmämallipalaverin yhdistelmä. Tärkeää joka tapauksessa on, että suunnitelmien yhteensovitus käsiteltäisiin selvästi omana kohtanaan osana kokousta sovituin laadunvarmistusmenettelyin suunnittelukäytännöistä (perinteinen/tietomalli) riippumatta.

Koska pääsuunnittelijakokouksissa kuitenkin käsitellään suunnittelun sisältöä ja sen yhteensopivuutta, olisi luontevaa, että myös suunnittelun ajallisen ohjaukseen sekä suunnittelun yhteensovittamiseen ja tarkastamiseen liittyvät työkalut olisivat kaikki käytössä samassa palaverissa. Pääsuunnittelijakokous toimisi näin suunnittelun kahden viikon välein pidettävänä välietappina, jossa varmistettaisiin suunnittelun eteneminen ristiriidoitta ja aikataulussa sekä sovittaisiin tarkasti suunnittelun etenemisestä seuraaville suunnittelujaksoille. Näin myös pääsuunnittelijan sekä suunnittelun tilaajan olisi luultavasti helpompi varmistua näille säädettyjen huolehtimisvelvollisuuksien

täyttämistä ja toimia ajoissa esiintyvien puutteiden korjaamiseksi näiden vastatessa käytännössä suunnitteluprosessista ja sen tuloksista. Pääsuunnittelijapalaverit ovatkin todellisia suunnittelijapalavereita, joissa sovitaan suunnittelun varsinaisesta etenemisestä aikataulun noudattamiseksi. Osapuolten on myös valmistauduttava kokoukseen perusteellisesti, jotta asiat voidaan käsitellä kattavasti siten, että suunnittelu voi todella edetä tämän jälkeen tehokkaasti. Näin pystyttäisiin luultavasti myös vähentämään suunnittelukokouksia kuormittavia ja niihin tavallaan kuulumattomien tarkemman tason suunnitteluasioiden käsittelyä, sillä suunnittelukokouksiin saattaa osallistua myös osapuolia, joita varsinaiseen suunnittelutyöhön liittyvät asiat eivät suoranaisesti koske.

4.3.3 Suunnittelukokoukset

Suunnittelukokoukset ovat kerran kuukaudessa järjestettäviä suunnittelun sopimusteknisiä palavereja, jotka johtaa projektipäällikkö suunnittelun tilaajan ominaisuudessa. Kokouksissa tulee todeta ovatko osapuolet täyttäneet velvollisuutensa sopimuksen sisällön sekä viranomaisten suhteen käyden läpi suunnittelualoittain eteneekö suunnittelu määritetyn sisältöisenä sovittujen aikataulujen mukaisesti sekä onko suunnittelun etenemiselle olemassa edellytykset esim. suunnittelun tilaajalta vaadittavine riittävine lähtötietoineen ja tarvittavine suunnittelupäätöksineen jne. Mahdollisten puutteiden korjaamiseksi sovitaan vaadittavista toimenpiteistä. Suunnittelijoilta vaadittavien asioiden lisäksi tuleekin näin käsitellä kattavasti myös suunnittelijoiden esittämät asiat pyrkien tätä kautta varmistaa suunnittelun eteneminen sekä toisaalta myös suunnittelun tilaajan velvollisuuksien täyttäminen. Kokouksessa käsiteltävät asiat onkin tuotava suunnittelun tilaajan tietoon jo etukäteen päätösten valmistelemiseksi (vähintäänkin ennakoon toimitettavissa suunnitteluvaihe-ilmoituksissa), jotta kokouksissa todella pystytään sopimaan tarvittavista toimenpiteistä järkevän kokouskeston puitteissa. Onkin ehdottoman tärkeää, että itse suunnittelu todella tapahtuu varsinaisissa suunnittelupalavereissa (pääsuunnittelijakokoukset sekä tarvittavat erillispalaverit) eikä suunnittelukokouksissa, joissa tulee voida keskittyä suunnittelun osapuolten toiminnan sopimuksen mukaisuuden toteamiseen suunnittelun sovitun etenemisen mahdollistamiseksi.

Kokouksen asialistassa tulisi kiinnittää huomiota suunnittelun osapuolista myös pääsuunnittelijaan ja tämän henkilökohtaiseen vastuuseen ryhmänä suoritettavasta tehtävästä. Pääsuunnittelijaan liittyvät asiat tulisikin ottaa pöytäkirjaan suunnitteluasioihin omaksi kohdakseen ennen varsinaisten suunnittelijoiden asioiden käsittelyä. Tällä pyritäisiin varmistamaan, että pääsuunnittelija todella huolehtii suunnitelmien laadusta ja riittävästä laajuudesta sekä niiden yhteensovittamisesta ja ristiriidattomuudesta, ja että suunnittelijoiden yhteistyö toimii sovitulla tavalla antaen samalla myös pääsuunnittelijalle keinon tuoda suunnittelun etenemiseen liittyvät ongelmat ja suunnitteluryhmän toiminnan puutteet rakennushankkeeseen ryhtyvän tietoon tämän huolehtimisvelvollisuuden täyttämiseksi. Näin pystyttäisiinkin luultavasti myös korostamaan nimetyn pääsuunnittelijan asemaa ja vastuuta suunnittelun johtajana.

Suunnittelukokouksissa tulee lisäksi käydä läpi ja kirjata selkeästi suunnitteluun vaikuttavien lähtötietojen tarkennukset ja muutokset, joiden mukaan suunnittelun tulee jatkossa edetä. Suunnittelun etenemiseen liittyen myös mahdollisesti päivitettyjen aikataulujen yhteisistä hyväksynnöistä tulee tehdä kirjaukset pöytäkirjaan ja niiden noudattamista on myös ehdottomasti valvottava. Sovituissa aikatauluissa pysymistä voisikin osaltaan tukea pitämällä suunnittelukokouksien aikatauluosiossa näille aina tilanneseuranta, jossa osapuolten olisi hyväksyttävä yhteisesti tarkasteltu kokoushetken suunnittelutilanne todeten myös siinä esiintyvät puutteet. Kokouksen pöytäkirjaan tehtäisiin kirjaukset tehdyn tilanneseurannan yhteisestä hyväksynnästä todeten näin suunnittelutilanne ja siinä mahdollisesti esiintyvät puutteet, kuten välitavoitteiden saavuttaminen tai myöhässä olevat suunnitelmat sekä sopia puutteiden korjaamiseksi edellytettävistä toimenpiteistä. Suunnittelutilanteen luotettavaa toteamista ja hyväksyntää helpottaisikin luultavasti kaikkien osalta pääsuunnittelijakokousten yhteydessä täytettävä ja valvottava Last Planner –tehtävätaulukko, jolloin kaikki osapuolet olisivat koko suunnittelun ajan paremmin selvillä todellisesta suunnittelutilanteesta ja näin myös poikkeamiin olisi helpompaa puuttua jo varhain. Näin siis tarkempi ajallinen suunnittelu ja ennakoiva sopiminen tapahtuisivat pääsuunnittelijakokouksissa, kun taas suunnittelukokouksissa vain todettaisiin valvottu tilanne suhteessa noudatettaviin aikatauluihin ja sovittaisiin tarvittaessa vaadittavista toimenpiteistä tilanteen korjaamiseksi. Suunnittelun osapuolten tulee kuitenkin silti tuoda suunnittelukokouksessa selkeästi esiin muilta suunnitteluosapuolilta ehdottomasti edellytettävät asiat suunnittelijan omien sopimus-

velvoitteiden ajallaan täyttämisen mahdollistamiseksi, jolla suunnittelija voi tarvittaessa esimerkiksi kyetä näyttämään jälkikäteen syyn sakollisen välitavoitteen saavuttamatta jäämiselle. Esitetyt ehdotukset huomioiva suunnittelukokouksen pöytäkirjapohja työn liitteenä (liite 4), joka on muokattu kohdeyrityksen toimintajärjestelmässä jo käytössä olleesta pöytäkirjapohjasta tutkimustulosten perusteella.

4.4 Yleissuunnitteluvaihe

Yleissuunnitteluvaihe käynnistyy käytännössä heti suunnittelusopimusten teon jälkeen edeten suunnittelun aloitustilaisuudessa laaditun yleissuunnitteluvaiheen suunnittelu-aikataulun mukaisesti jakautuen osiin ehdotus- ja yleissuunnitteluksi Suke-mallin mukaisesti. Yleissuunnitteluvaiheen alun ehdotussuunnittelussa laaditaan vaihtoehtoisia suunnitteluratkaisuja perustuen arkkitehdin ehdotuksiin tai arkkitehtikilpailusta saatuun materiaaliin. Yleissuunnittelussa ehdotussuunnittelun esityksistä valittu ratkaisuehdotus kehitetään edelleen toteutuskelpoisiksi suunnitelmiksi, joiden perusteella voidaan lopulta laadittua rakennusosa-arvio sekä hakea rakennuslupaa hankkeen toteuttamista varten. Kiireellisissä hankkeissa voidaan yleissuunnitteluvaiheen aikana käynnistää myös tarvittavien kiirehankintojen toteutussuunnittelu rakentamisen aloittamiseksi heti rakennusluvan myöntämisen jälkeen.

Yleissuunnitteluvaiheen lopputuloksena saadaan siis pääpiirustukset rakennusluvan hakemista varten sekä kiinteän perusosan suunnitelmat, joissa esitetään täsmennetty muuntuvan osan raja- ja kiinteään sekä tila-alueet määrittäen kiinteä perusrakennus sovitun muuntuvien tilojen vaihtelualueen maksimin perusteella. Yleissuunnitteluvaiheessa lyödään näin lukkoon rakennuksen kiinteä perusosa (rakennuksen pohja julkisivuineen) kun taas muuntuvan tilaosan suunnitelmia voidaan kuitenkin tarkistaa sitä mukaa, kun rakennuksen käyttäjät täsmentyvät mahdollistaen näin myöhäisetkin tilapäätökset.

4.5 Toteutussuunnitteluvaihe

4.5.1 Toteutussuunnittelu

Yleissuunnittelun valmistumisen jälkeen käynnistetään toteutussuunnitteluvaihe muodostamalla suunnitelmapaketit kohteelle määritetyn hankintastrategian perusteella

Suke-mallin toteutussuunnitteluvaiheen mukaisesti, jossa suunnitelmapaketeittain laadittaville suunnitelmille pidetään suunnitelmapakettien katselmukset, toimitetaan hankinnan edellyttämät suunnitelma-asiakirjat, hoidetaan hankinnan edellyttämät suunnitelmien kehittämis-, tarkastus- ja hyväksyntätehtävät sekä toimitetaan lopulta tarvittavat varsinaiset toteutussuunnitelmat rakentamista varten.

Toteutussuunnittelussa siis kehitetään yleissuunnitelmat hankinnan ja rakentamisen edellyttämiksi suunnitelmiksi. Toteutussuunnittelu onkin jaettava edelleen hankintoja palvelevaan ja toteutusta palvelevaan suunnitteluun. Hankintoja palveleva suunnittelu tehdään huomioiden hankintapaketeille määritetyt hankintamuodot siinä laajuudessa ja sillä tarkkuudella, että rakennusosien laajuus, määrät, työtavat ja laatutaso voidaan määrittää hankinnan kohteen toteutuskustannusten edellyttämällä tarkkuudella. Varsinaista toteutusta varten suunnitelmat kehitetään rakentamisen edellyttämään tarkkuuteen mitoitetuiksi suunnitelmiksi ja tuotemäärittelyiksi ottaen huomioon myös mahdolliset toimittajan ratkaisut ja kehitysehdotukset.

Toteutussuunnitteluvaiheessa suunnittelun ohjausteorian tulisi olla Suke-mallin mukaisesti yhdistetty ”työntö ja imu” –malli. Tällöin projektipäällikkö ohjeistaa ja muodostaa suunnitelmapaketit yhdessä suunnittelijoiden kanssa huolehtien näin niiden aikatauluttamisesta ja edellyttäen suunnittelijoilta myös aikataulun noudattamista ohjaten suunnittelua ”työntöohjauksella” suunnitelmapaketin katselmukseen asti. Suunnitelmapaketin katselmuksesta alkaen tulisi taas työmaahenkilöstön (hankinta ja työnjohto) määrittää ja ohjeistaa hankintojen tarjouspyyntösuunnitelmien sisältö sekä ajoitus työmaan tarpeiden eli ”imun” mukaisesti, jolloin toteutussuunnitelmien laadinta saataisiin tapahtumaan työmaan todellisten suunnitelmatarpeiden mukaisesti oikeassa järjestyksessä.

4.5.2 Määritetyn hankintastrategian vaikutus toteutussuunnitteluun

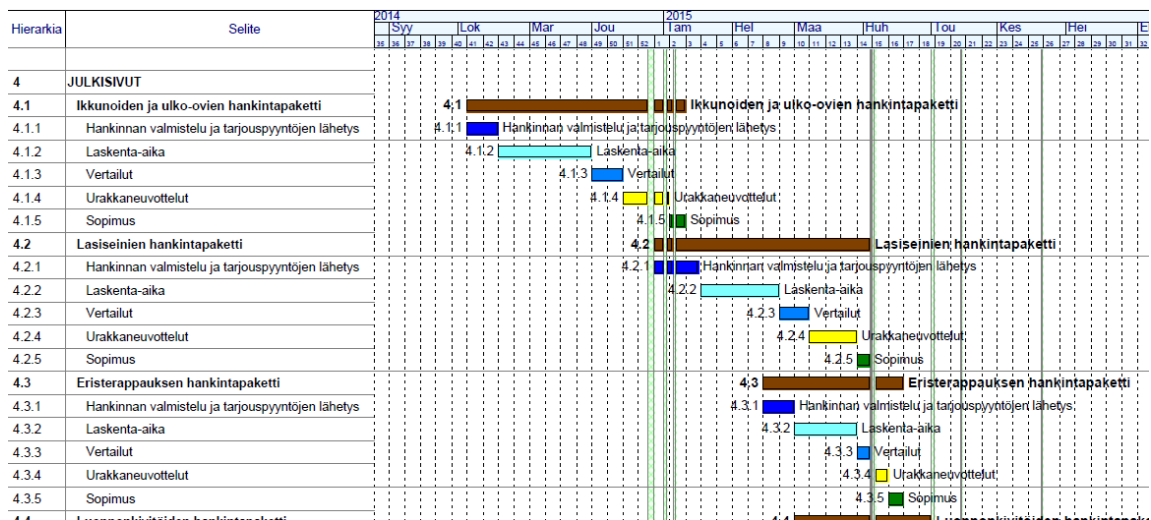
Yleissuunnitteluvaiheessa tuotettujen yleissuunnitelmien perusteella laaditaan kohteelle suunnitelmien sisällön rakennusosittain yksilöivä yksityiskohtainen kustannusarvio sekä rakennuskohteen varsinaisen toteuttamisprosessin punaisena lankana toimiva työaikataulu. Näiden avulla tulisi kohteelle määrittää aina myös hankkeen ominaisuudet sekä vallitsevan markkinatilanteen huomioiva hankintastrategia (esim. kohteen

työpäällikön, vastaavan työnjohtajan ja hankintainsinöörien toimesta), joka sisältää hankintajaon sekä näiden hankintamuodot.

Hankintajaolla esitetään suunnitelmien sisällön osittelu yksinä kokonaisuuksina hankittaviin hankintapaketteihin ajoitettuna työaikataulun asettamien ajallisten vaatimuksien mukaisesti. Hankintapaketilla tarkoitetaan urakkasuoritusta, joka ajoitetaan yhtenä kokonaisuutena. Varsinainen hankinta voi kuitenkin sisältää useiden hankintapakettien oston yhtenä kauppana. Hankintajakoa voidaan vielä täydentää yksittäisten hankintojen sisällön täsmentyessä jakaen hankintapaketteja osiin, yhdistellen tai laatien uusia hankkeen etenemisen mukana.

Hankintamuodoilla taas kuvataan eri hankintojen suorittamisen edellyttämien suunnitelmien valmiutta tarkoittaen valmiiden toteutussuunnitelmin (tai pääosin valmiiksi laadituin), alustavin suunnitelmin tai toimittajalta edellytetyin suunnitelmavaatimuksin (tuoteosakauppa) tapahtuvaa hankintaa. Toteutussuunnitelmin tapahtuvassa hankinnassa laadittuja valmiita suunnitelmia ei ole tarkoitus enää juurikaan kehittää hankintaprosessin aikana, mutta alustavin suunnitelmin tapahtuvassa hankinnassa laadittuja ohjeellisia suunnitelmia täydennetään ja kehitetään sopimusneuvotteluissa toimittajien esitysten pohjalta pyrkien optimoimaan suunnitteluratkaisuja ja välttämällä näin ”liian valmiiksi” laadittuihin suunnitelmiin ehdotetuista muutoksista aiheutuva ylimääräinen suunnittelutyö. Toimittajilta voidaan myös edellyttää suunnittelua (tuoteosakauppa) toimittajan tarjouspyynnön mukana vain esimateriaali toiminnallisilla ja esteettisillä vaatimuksilla sekä myös tarvittaessa ohjeellisin havainnepiirustuksin. Tuoteosakaupan tavoite onkin saada toimittaja ottamaan vastuu tuotteen toteutussuunnittelusta sekä tuotteen täydellisestä toimituksesta paikalleen asennettuna teknisine ratkaisuneen tämän vastatessa suunnitteluratkaisujen toimivuudesta. Näin voidaan hyödyntää toimittajan mahdollisia innovaatioita sekä hakea kustannustehokasta kokonaisratkaisua. Tuoteosakaupat on kuitenkin tuotava selkeästi esiin hankintastrategiassa, koska toimittajilta tarjoustaan varten edellytettävä suunnittelu vaatii oman aikansa, jolloin myös tarjouspyyntöjen suunnitelmamateriaali tarvitaan hankinnan käyttöön huomattavasti ”tavallisia hankintamuotoja” aikaisemmin. Myös tarvittavien tarjousten täsmennysten ja neuvottelujen määrä on normaalia suurempi, joka tulee huomioida niin hankinnan kuin suunnittelunkin aikataulutuksissa.

Hankintastrategia voidaan esittää hankintasuunnitelman muodossa, jonka tueksi tulisi kuitenkin lisäksi laatia myös erillinen hankinta-aikataulu. Vaikka hankintasuunnitelma onkin informatiivinen (esittäen hankinnan vaiheiden ajankohdat viikkoina, tavoitesummat jne.), on se kuitenkin heikko työkalu itse hankkijan ajankäytön suunnitteluun, jolloin tehtävä hankinta voi myös myöhästyä hankintaa suorittavien henkilöiden kiireen vuoksi. Riittämättömät hankintaresurssit voivat lisäksi aiheuttaa esteen suunnitelmien kehittämiseksi hankintojen aikana, jolloin markkinoilla olevia valmiita ja kustannustehokkaita ratkaisuja ei pystytä hyödyntämään tehokkaasti. Hankinta-aikataulun avulla voitaisiinkin hankintojen eri vaiheiden vaatimaa aikaa ja niihin sisältyvää työmäärää arvioida helpommin huomioiden samalla myös muiden hankintojen samanaikaiset hankintatehtävät ja varata näin hankinnalle riittävät resurssit hankintasuunnitelman toteutumisen varmistamiseksi. Hankinta-aikataululla myös voitaisiin pelkkää hankintasuunnitelmaa selkeämmin informoida suunnittelua näiden työpanosta edellyttävien hankinnan vaiheiden ajankohdista (kuten urakkaneuvottelut), jotka tulisi myös huomioida toteutussuunnittelun aikataulutuksessa ja resursoinnissa.



Kuva 25. Esimerkkiote hankinta-aikataulusta.

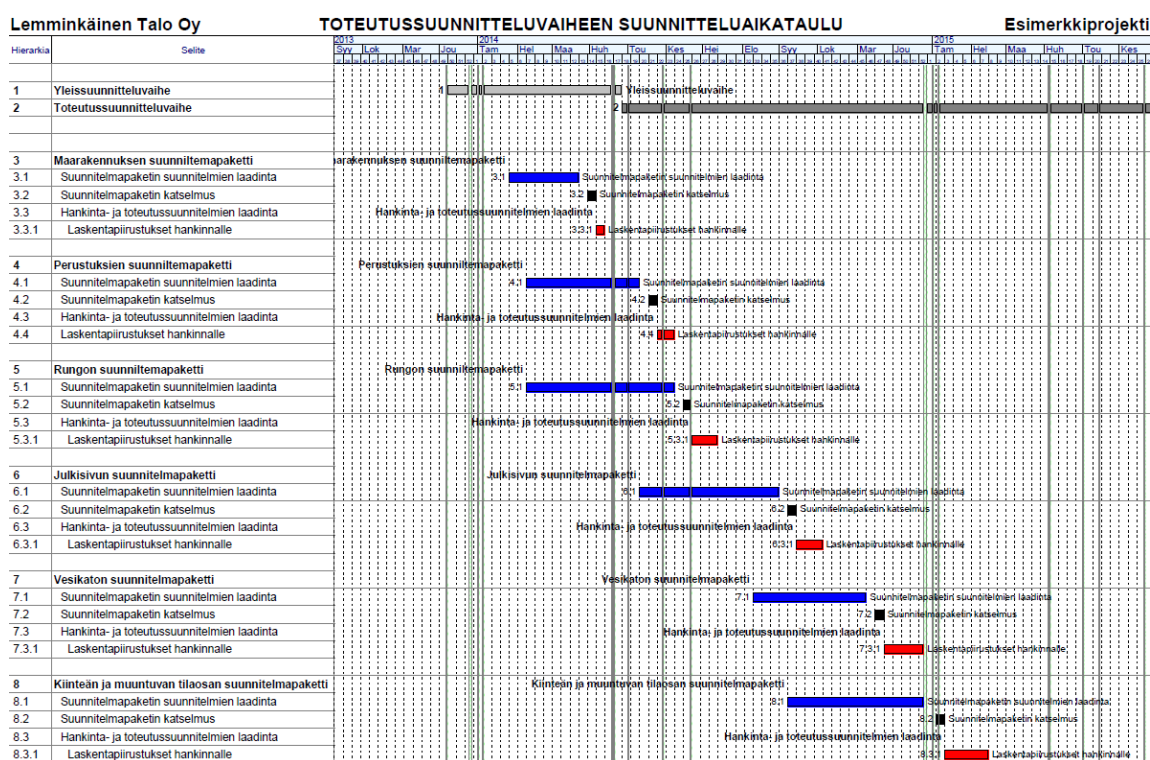
4.5.3 Suunnitelmapaketit ja toteutussuunnitteluvaiheen aikataulutus

Suunnitelmapaketti koostuu määritettyä suunnitteluosakokonaisuutta (esim. rakennuksen runko) varten laadittavista eri suunnittelualojen rakennus- ja tekniikkaosien suunnitelmista, joiden sisältöjen keskinäiset riippuvuudet pakottavat tekemään tarvittavat suunnitteluratkaisut yhteistyössä eri suunnittelualojen kesken suunnittelun

etenemiseksi. Selkeästi rajattujen osakokonaisuuksien suunnittelu tekeekin suunnitelmapaketeittain tapahtuvasta suunnittelusta ehkä perinteistä suunnittelumallia ”tiiviimpää”, jolloin eri suunnittelualojen on luultavasti myös helpompi saada toisiltaan aina kulloinkin tarvitsemiaan lähtötietoja reunaehtoineen kaikkien suunnitteluosapuolien todella suunnitellessa samanaikaisesti sovittua osuuttaan kyseisen osakokonaisuuden suunnitelmista. Suunnitelmapaketit mahdollistavatkin toteutussuunnittelun osittelun helpommin hallittaviin pienempiin osakokonaisuuksiin, jolloin suunnittelun tavoitteiden tarkentaminen ja myös laadittavaksi tarvittavien suunnitelmien määrittäminen on ehkä yksinkertaisempaa. Suunnitelmapaketin muodostaman osakokonaisuuden yksilöityjen tavoitteiden ja reunaehtojen pohjalta olisi näin myös pääsuunnittelijan helpompi koordinoita suunnittelutyötä sekä huolehtia laadittavien suunnitelmien yhteensovivuudesta ja ristiriidattomuudesta suunnittelun aikana. Toteutussuunnittelun osittelulla suunnitelmapakettien avulla voidaan toteutussuunnittelulle määrittää lisäksi yksityiskohtaisemmat ajalliset tavoitteet, jolloin toteutussuunnittelu olisikin mahdollista aikatauluttaa selkeämmin muodostetuin osakokonaisuuksittain. Tämä helpottaisikin varmasti tarvittavien suunnitteluresurssien arviointia ja suunnittelun edistymisen valvontaa. Osakokonaisuuksittain tapahtuvassa suunnittelussa on kuitenkin huomioitava myös myöhempien suunnitelmapakettien rakennusosien- tai järjestelmien liittyminen työn alla olevan suunnitelmapaketin suunnitteluratkaisuihin (esim. julkisivun kannatusrungosta) määrittäen jo etukäteen osa myöhempiin suunnitelmapaketteihin liittyvistä periaateratkaisuista. Tehdyt määritykset toimivatkin näin osaltaan reunaehtoina myöhempiin suunnitelmapaketteihin sisältyvälle eri rakennusosien ja järjestelmien suunnittelulle.

Toteutussuunnitteluvaiheen alussa tulisikin projektipäällikön muodostaa ja ajoittaa suunnitelmapaketit yhteistyössä suunnittelijoiden kanssa. Suunnitelmapaketit muodostetaan kohteen erityispiirteet huomioiden standardisuunnitelmapakettien pohjalta (ks. kuva 9, s. 26) pääsääntöisesti periaatteella, että samassa yhteydessä suunniteltavat osat muodostavat yhden suunnitelmapaketin. Toteutussuunnittelussa suunnitelmasiikirjat laadittaisiin näin sovitun mukaisina suunnitelmapaketteina ja toimitettaisiin lopulta noudattaen hankkeen hankintastrategian mukaista hankintajakoa sekä päätettyjä hankintojen muotovalintoja. Suunnitelmapaketit palvelevat lopulta siis hankintojen edellyttämää suunnittelua ja tämän takia suunnitelmapakettien muodostamisen yhtey-

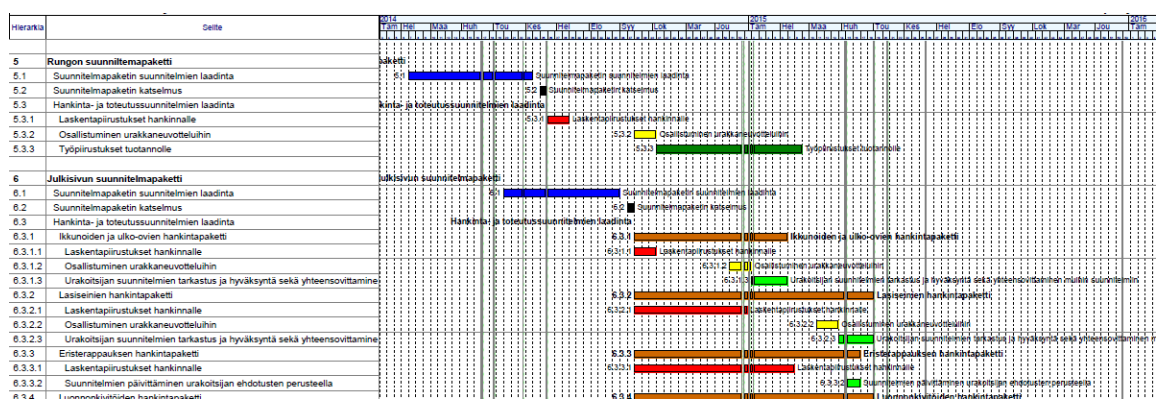
dessä on sovittava myös niihin sisällytettävistä hankintapaketeista määritetyn hankinta-strategian perusteella. Näin yhtä tai useampaa hankintapakettia palvelevat suunnitelmapaketit aikataulutetaan niihin sisältyville hankintapaketeille määritettyjen ajoitusten perusteella merkitsemällä laadittavaan toteutussuunnitteluvaiheen suunnitteluai-kauluun muodostetut suunnitelmapaketit ja ryhmitellen niiden alle niihin sisältyviksi sovitut hankintapaketit hankinta-aikatauluun merkittyine ajankohtineen, jolloin näiden suunnitelmien tulee olla viimeistään hankinnan käytössä. Itse suunnitelmapaketit ajoitetaan aikatauluttamalla niiden katselmuksien ajankohdat siten, että niiden sisältämien hankintapakettien tarjouspyyntösuunnitelma-asiakirjojen toimittamiselle jää aina riittävästi aikaa suunnitelmapaketin katselmuksesta, jossa hankinta täsmentää suunnitelmatarpeensa varaten tietenkin myös suunnitelmapakettien sisältämälle suunnittelulle tämän edellyttämä aika.



Kuva 26. Esimerkki aihioista toteutussuunnitteluvaiheen suunnitteluai-kauluksi, johon ajoitettu suunnitelmapaketit katselmuksineen huomioiden laskentasuunnitelmien toimittaminen hankinnalle.

Suunnitelmapaketit voitaisiin toisaalta ajoittaa myös Suke:ssa esitetyn mallin mukaisesti laatimalla suunnitelma-aikataulu suunnitelmapaketeittain ryhmiteltynä eräänlaisena suunnitelma- ja hankinta-aikataulujen yhdistelmänä, jossa suunnitelmapakettien alle on

ryhmitelty niiden sisältämät hankinnat. Kyseisessä suunnitelma-aikataulussa esitetään suunnitelmapakettien tarveajankohdat, suunnitelmapakettien katselmusten ajankohdat ja tarjouspyyntösuunnitelmien toimitusajankohdat hankinnalle, mutta ei kuitenkaan nimestään huolimatta yksilöidä hankintoihin tarvittavia suunnitelmia mallin muistutuksessa ehkä enemmän suunnitteluajataulua, vaikkakaan siinä ei esitetä ajankohtia itse suunnittelutyölle. Suunnittelutyölle käytössä olevan ajan havainnollistamiseksi sekä muiden samanaikaisten ”pällekkäisten” osakokonaisuuksien tehtävien huomioimiseksi tulisikin toteutussuunnittelulle ehdottomasti laatia oma suunnitteluvaiheen suunnitteluajataulunsa edellä kuvatusti suunnitelmapaketeittain ryhmiteltynä enemmänkin eräänlaisena suunnittelu- ja hankinta-aikataulujen yhdistelmänä (Suke-mallista poiketen), jossa suunnitelmapaketeille varattujen suunnitteluajakojen alle on ryhmiteltynä lisäksi kyseisten suunnitelmapakettien katselmusten ajankohdat sekä niiden sisältämien hankintapakettien tarjouspyyntösuunnitelma-asiakirjojen toimitusajat hankinnoille. Laadittavaan aikatauluun voitaisiin merkitä hankinta-aikataulusta myös urakkaneuvottelujen ajankohdat, joihin edellytetään suunnittelijoiden osallistumista suunnitelmien kehittämiseksi tai toimittajan suunnitelmien tarkastamiseksi ja hyväksymiseksi. Näiden lisäksi suunnitteluajatauluun tulisi merkitä tarvittavien hankintapakettien perään myös rakentamisen edellyttämään tarkkuustasoon täydennettävien toteutussuunnitelmien laadintaan käytettävissä oleva aika kyseisten töiden aloitusajankohdan perusteella huomioidakseen myös hankintaprosessin jälkeinen varsinainen toteutussuunnittelu tuotantoa varten.



Kuva 27. Esimerkkiote toteutussuunnitteluvaiheen suunnitteluajataulusta, johon merkitty myös urakkaneuvottelujen ajankohdat ja suunnitelmien laadinta rakentamisen edellyttämään tarkkuuteen.

Perinteisesti toteutussuunnittelu on kuitenkin esitetty vain jo suunnittelun alkuvaiheessa laaditussa suunnittelu-aikataulussa lähinnä suuntaa-antavasti tai jopa vain pitkänä janana ja itse toteutussuunnitelmien laadinta tapahtunut lähinnä vain pelkän suunnitelma-aikataulun perusteella. Laatimalla toteutussuunnitteluvaiheelle oma suunnittelu-aikataulunsa suunnitelmapaketeittain hankinta-aikataulun avulla saataisiinkin sen havainnollisuuden ansiosta arvioitua toteutussuunnittelun samanaikaista työmäärää pelkkää suunnitelma-aikataulua paremmin huomioiden näin suunnitelmapaketteihin sisältyvän suunnittelun lisäksi myös hankintojen suunnittelulle edellyttämät tehtävät sekä myös tarvittava varsinaisten toteutussuunnitelmien laatimiseen käytettävä aika hankinnoittain. Näin kulloinkin tarvittaviin suunnitteluressursseihin osattaisiin varautua paremmin sekä myös lisätä niitä tarvittaessa. Suunnitteluosakokonaisuuksiin sisältyvää suunnittelua voitaisiin vielä tarkentaakin niiden sisältämien suunnittelutehtävien tarkkuudelle keskustelemalla ja sopimalla niiden suorittamisesta yleissuunnitteluvaiheen suunnittelu-aikataulun laadinnan kaltaisesti Last Planner –hengen mukaisesti etsien yhteistyössä paras malli asetettujen tavoitteiden saavuttamiseksi. Näin saataisiin aikataulutettua suunnitelma- ja mahdollisesti myös hankintapaketeittain niihin sisältyviä suunnittelutehtäviä keskinäisine riippuvuuksineen, joita voitaisiin edelleen vielä tarkentaa tehtävätaulukon avulla suunnittelujaksoittain pääsuunnittelijakokouksissa pääsuunnittelijan koordinoimissa suunnittelua.

Toteutussuunnitteluvaiheen suunnittelu-aikataulun laadinnan yhteydessä yksilöitäisiin suunnitelmapaketeittain niissä tarvittavat suunnitelma-asiakirjat päivittäen jo aiemmin laadittua suunnitelma-aikataulua. Suunnitelma-aikatauluun merkittäisiin näin muodostetut suunnitelmapaketit niiden suunnittelu-aikataulun mukaisine tarveajankohtineen sekä niissä tarvittavaksi arvioidut suunnitelma-asiakirjat esim. niiden sisältämien hankintapaketien perusteella. Suunnitelmapaketien alle voitaisiin merkitä myös jo nimikkeiltään niiden sisältämät hankintapaketit tarjouspyyntösuunnitelmien toimituksen ajankohtineen (hankinta-aikataulun perusteella) sekä merkiten myös näiden suunnitelmilta edellytettävä valmius hankintastrategian mukaisesti. Itse suunnitelmapaketin katselmukseen toimitettavien suunnitelmien valmius olisi kuitenkin yleisesti alustavaa tasoa, mutta näihinkin hankintastrategiasta tulisi aina huomioida suunnitelmien laadintaan erityisesti mahdolliset tuoteosakaupat, joiden tarjouspyynnöt tehdään vain ohjeellisin havainnepiirustuksin toiminnallisilla ja esteettisillä vaatimuksilla (eli ei

laadita katselmukseen liian valmiiksi) sekä lisäksi myös hankintapaketit, joissa työt on tarkoitus saada käyntiin mahdollisimman nopeasti (esim. maanrakennus) laatimalla suunnitelmat jo heti hankintaa varten työpiirustuksiksi (jolloin valmiit suunnitelmat tarvitaan jo melko pikaisesti katselmuksen jälkeen). Suunnitelma-aikataulua päivitettäisiin tarvittaessa edelleen aina suunnitelmatarpeiden tarkentuessa ja aikataulun noudatettava revisio kirjattaisiin yhteisesti hyväksytyiksi ja noudatettaviksi suunnittelukokousten pöytäkirjoihin. Samoin toimittaisiin myös toteutussuunnitteluvaiheen suunnittelu-aikataulun kanssa sen laadinnan ja mahdollisten päivitysten yhteydessä.

REVISIO: 07.05.2014	SUUNNITELMAN LAADINTAVASTUULLINEN SUUNNITTELUALA	SUUNNITELMAT SUUNNITELMAPAKETIN KATSELMUSTA VARTEN [vko / v]	SUUNNITELMAPAKETIN KATSELMUS [vko / v]	LASKENTAPIIRUSTUKSET HAKINNALLE [vko / v]	SUUNNITELMIEN VALMIUS (HANK.) 1 = Hankinta työpöytäsuunnitelman 2 = Hankinta täydennetty 3 = Hankinta ohjeiden suhteellisiin 4 = Hankinta suunnitelmavaiheeseen	TYÖPIIRUSTUKSET TUOTANNOLLE [vko / v]	URAKKOITILAN SUUNNITELMIEN TOIMITUS TARKASTETTAVAKSI [vko / v]	TÖIDEN ALOTUS [vko / v]	HUOM:
RUNGON SUUNNITELMAPAKETTI		23 / 2014	25 / 2014	28 / 2014	2			50 / 2014	Sovittava työpiirust. toimitusjärjestys ja aikataulu
Teräs- ja liittorakenteiden työselostus	RAK								
Teräsrakenteiden pintakäsittelyn työselostus	RAK								
Teräsrakenteiden materiaaliuettelo	RAK								
Teräsrungon 3D-havainnekuva	RAK								
Teräsrungon asennusdetaljit	RAK								
Liittopilaireiden tyypiraudoitteet	RAK								
Rungon alustavat mittapiirustukset	RAK								
Betonielementtirakenteiden työselostus	RAK								
Elementtityyppien rakenneseleste	RAK								
Liittyvät rakennetyypit (US, VS, VS, VP, YP)	RAK								
Elementti-uettelo	RAK								
Ontelolaattaluettelo	RAK								
Julkisivukaaviot	RAK								
Eri elementtityyppien asennusdetaljit	RAK								
JULKISIVUN SUUNNITELMAPAKETTI		35 / 2014	37 / 2014						
Julkisivutöiden työselostus	ARK								
Ulkovärisuunnitelma	ARK								
Liittyvät rakennetyypit (US)	RAK								
Julkisivun rakennusosilla päivitetty pohjapiirustukset	ARK								
Mitoitettu julkisivukaaviot	ARK								
Julkisivuleikkaukset	ARK								
Laseinäkaaviot ja -detaljit	ARK								Tuotesakauppa
Ikkunakaaviot ja -detaljit	ARK								
Uiko-ovikaaviot ja -detaljit	ARK								
Julkisivuvärien suunnitelmat	ARK								
Alustavat räystäsdetaljit	RAK								
Ikkunoiden ja ulko-ovien hankintapaketti				40 / 2014	2			12 / 2015	
Laseiseinien hankintapaketti				52 / 2014	3			25 / 2015	
Eristerappauksen hankintapaketti				07 / 2015	2			23 / 2015	
Luonnonkiviäöiden hankintapaketti				09 / 2015	2			28 / 2015	
Tuulikaasin ja katosten hankintapaketti				15 / 2015	2			37 / 2015	

Kuva 28. Esimerkkiote suunnitelmapaketeilla täydennetystä suunnitelma-aikataulusta.

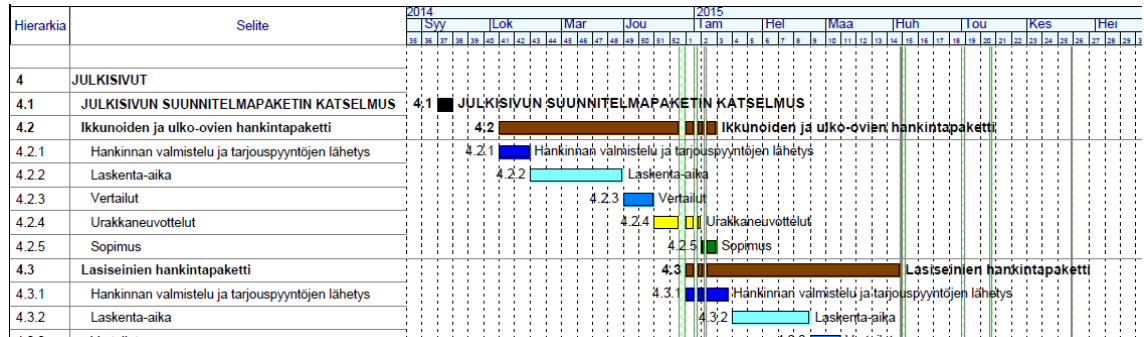
4.5.4 Suunnitelmapaketin katselmus

Suunnitelmapaketin suunnitelmien valmistuttua tulisi pitää aina suunnitelmapaketin katselmus, jossa katselmoitaisiin samanaikaisesti siihen sisältyvät rinnakkaiset rakennus- ja talotekniikan suunnitelmat pääsuunnittelijan johdolla. Katselmukseen tulisi osallistua projektipäällikkö, suunnittelijat sekä lisäksi myös tarvittava työmaahenkilöstö (hankinta ja vähintään vastaava työnjohtaja). Suunnitelmakatselmuksot toimitisivatkin

selkeinä välitavoitteina toteutussuunnittelulle niille suunnitteluryhmän yhteistyössä määritettyine ajankohtineen ja yksilöityine suunnitelma-asiakirjoineen ohjeistettuine valmiuksineen. Lisäksi kollektiivinen tilanne eli koko suunnitteluryhmän sekä tarvittavan työmaahenkilöstön osallistuminen varsinaiseen katselmukseen voisi osaltaan myös ikään kuin pakottaa tekemään suunnitelmat sovittuun valmiuteen ja yhteen sovitettuna (pääsuunnittelijan johdolla) yhdessä sovitun aikataulun mukaisesti. Suunnitelmapaketin katselmus etenisi perinteisten suunnitelmakatselmusten mukaisesti käyden läpi suunnitelma-asiakirjat tarkastaen niiden sisältö ratkaisujen, riittävyiden ja valmiuden sekä mahdollisten ristiriitaisuuksien ja puutteiden osalta sopien niihin tarvittavista täydennyksistä ja muutoksista sekä laatien katselmuksesta myös pöytäkirja, johon kirjataan kokonaisuus- ja tarvittaessa suunnitelmakohtaisesti katselmuksessa sovitut asiat.

Tarvittavan työmaahenkilöstön osallistuminen suunnitelmapaketin katselmukseen olisi ehdottoman tärkeää, jotta suunnittelu hankintoja ja toteutusta varten saataisiin etenemään yhteisesti tarkastetulta ja hyväksytyltä pohjalta. Suunnitelmien huolellisella läpi käymisellä ennen katselmusta ja niistä havaittujen puutteiden ja tehtyjen huomioden perusteella voitaisiinkin itse katselmuksessa tiedustella suoraan kyseisistä suunnitelmista vastaavalta suunnittelijalta näistä epäselviksi jääneitä yksityiskohtia ja arvioida yhteistyössä niiden toteutettavuutta sekä sopia tarvittavista muutoksista tai lisäyksistä kannustaen näin myös osallistuvaa työmaahenkilöstöä ottamaan osaa suunnitelmien kehittämiseen, kun niihin on todella vielä mahdollista vaikuttaa. Pakettiin sisältyviin suunnitelmiin perehtymisen jälkeen olisi näiden todennäköisesti myös helpompi hahmottaa tarkemmin niihin kohdistuvien hankintojen sisältöä ja varsinaista suunnitelmien mukaista rakennustyötä tämän tukiessa näin myös myöhemmin työmaalle saatavien perusteiltaan jo tuttujen varsinaisten työpiirustusten läpikäymistä. Näin saataisiin luultavasti myös vähennettyä suunnittelutyön katkaisevia hankinnan ja tuotannon yhteydenottoja suoraan suunnittelijoihin koskien jo laadittuja valmiita suunnitelmia. Osallistujien tulisikin ehdottomasti valmistautua suunnitelmakatselmuksiin ja kirjata ylös huomioit laadituista pakettiin sisältyvistä suunnitelmista katselmusta varten. Käytännön mahdollistamiseksi suunnitelmapaketin suunnitelmat tuleekin toimittaa katselmukseen osallistuville vähintään viikkoa ennen katselmusta, joka on huomioitava suunnitelmapakettien aikataulutuksessa suunnitelma-aikatauluun.

Lisäksi hankinnan valmistautumiseksi katselmuksiin voisi myös hankinta-aikatauluun merkitä määritetyt suunnitelmapakettien katselmuksien ajankohdat heti suunnitelmapakettien muodostamisen ja aikataulutuksen jälkeen.



Kuva 29. Esimerkkiote suunnitelmakatselmuksen ajankohdalla päivitetystä hankinta-aikataulusta.

Vaikka suunnitelmapaketit suunnitellaan yksittäisinä osakokonaisuuksina, ovat ne siis jaettu edelleen niiden sisältämiin hankintapaketteihin, joita koskevien suunnitelmien toimitus on porrastettu suunnittelu- ja suunnitelma-aikatauluissa esitetysti. Työmaa-henkilöstön tulisi ohjeistamaan suunnitelmapaketin katselmuksessa suunnittelua vielä tarpeelliseksi näkemistään hankintakohtaisista suunnitelmista niiden sisällön, laajuuden ja valmiuden osalta sekä tarkentamaan tarvittaessa näiden toimitusaikatauluja työmaan todellisten tarpeiden mukaisesti. Suunnitelma-aikatauluun päivitetäisiin näin hankintapaketeille ilmoitetut tarveajat sekä kirjattaisiin näiden alle ryhmiteltynä laadittavaksi tarvittavat hankintapaketikohtaiset suunnitelma-asiakirjat. Suunnitelma-aikatauluun tulisi merkitä tällöin myös rakentamisen edellyttämään tarkkuustasoon laadittavien varsinaisten toteutussuunnitelmien toimitusajankohdat perustuen kyseisten töiden aikataulutettuun aloitusajankohtaan, joita voidaan kuitenkin vielä tarvittaessa tarkentaa käytävien urakkaneuvottelujen perusteella. Lisäksi suunnittelijoiden kanssa tulisi käydä vielä läpi näiden osallistuminen urakkaneuvotteluihin suunnitelmien kehittämiseksi tai toimittajan suunnitelmien tarkastamiseksi ja hyväksymiseksi tähän tarvittavine lisäkatselmuskäytäntöineen. Jälkimmäiseen eli tuoteosakauppoihin liittyen tulee myös sopia toimittajan tarjoussuunnitelmille asetettavista vaatimuksista. Tarvittavat yhteisesti sovitut muutokset tulisi aina päivittää myös toteutussuunnitteluvaiheen suunnittelu-aikatauluun, jotta tämän toteuttamisen edellyttämiin suunnitteluresursseihin voitaisiin varautua.

JULKISIVUN SUUNNITELMAPAKETTI		31 / 2014	31 / 2014						
Julkisivutöiden työselostus	ARK								
Ulkovärisuunnitelma	ARK								
Liittyvät rakennetyypit (US)	RAK								
Julkisivun rakennusosilla päivitetty pohjapiirustukset	ARK								
Mitoitettu julkisivukaaviot	ARK								
Julkisivuleikkaukset	ARK								
Laseinakaaviot ja -detailit	ARK								Tuoteosakauppa
Ikkunakaaviot ja -detailit	ARK								
Uiko-ovikaaviot ja -detailit	ARK								
Julkisivuvärien suunnitelmat	ARK								
Alustavat räystäsdetailit	RAK								
Ikkunoiden ja ulko-ovien hankintapaketti			40 / 2014	2			12 / 2015	Toimittaja hyväksyy tuotantosuunnitelmat	
Pääsisäänkäynnin oven vedin									
Laseinien hankintapaketti			52 / 2014	3			25 / 2015	Toimittaja hyväksyy suunnitelmat til. suunnitelmat	
Eristerappauksen hankintapaketti			07 / 2015	2			23 / 2015		
Luonnonkivitoideiden hankintapaketti			09 / 2015	2			28 / 2015		
Tuulikaapin ja katosten hankintapaketti			15 / 2015	2			37 / 2015	Toimittaja hyväksyy tuotantosuunnitelmat	
Pääsisäänkäynnin tuulikaapin suunnitelmat									
Hankintavärien tekniset suunnitelmat									

Kuva 30. Esimerkkiote suunnitelmapaketin katselmuksen perusteella päivitetystä suunnitelma-aikataulusta.

4.5.5 Hankinnan edellyttämät suunnittelutehtävät

Urakkaneuvottelujen tarkoituksena on tarkistaa ennen urakoitsijavalintaa, että sopimuksen teon molemmat osapuolet (työn tilaaja sekä toimittajaehdokas) ymmärtävät laadittavan sopimuksen sisällön samalla tavalla ja näin myös varmistua toimittajan sitoutumisesta kohteen rakentamiseen laadittujen suunnitelmien mukaisesti. Suunnitelma-asiakirjojen riittävä sisältö onkin aina varmistettava ennen kunkin hankinnan sopimista. Tarkoitus on ohjata osapuolet ennakoimaan ongelmia ja minimoimaan häiriöt ennen rakennustöiden aloitusta ja myös kehittää toteutussuunnitelmia näiltä osin yhteistyössä suunnittelijoiden ja toimittajien kesken.

Hankinnat edellyttävät suunnittelijoiden osallistumista riippuen yleensä niille hankintastrategiassa määritetyistä hankintamuodoista. Etenkin alustavin suunnitelmin tapahtuvassa hankinnassa suunnitelmia voidaan täydentää sopimusneuvotteluissa toimittajien esitysten pohjalta, jolloin toimittajien kehitysehdotuksia suunnitteluratkaisuista voidaan hyödyntää tehokkaasti. Tilaajan suunnittelijat osallistuvat teknisiin neuvotteluihin, tarkastavat toimittajien tarjoamien tuotteiden soveltuvuuden ja sovitavat ne liittyviin rakenteisiin päivittäen tarvittavat suunnitelmat toimittajan hyväksyttyjen kehitysideoiden perusteella. Myös toteutussuunnitelmin tapahtuvassa hankinnassa voi toimittaja esimerkiksi tarvita suunnittelijalta lisäsuunnitelmia tarkennuksineen tai toimittajalta voidaan edellyttää asennussuunnitelmia, jotka tilaajan suunnittelijan tulee tarkastaa. Suunnitelmavaatimuksin tapahtuvassa hankinnassa taas tilaajan suunnittelijat tarkastavat ja hyväksyvät toimittajan laatimat suunnitelmat ja huolehtivat tarvittaessa tämän suunnitelmien yhteensovittamisesta muihin laadittuihin suunnitelmiin. Tällöin

usein myös tarjouksen täsmennyksiä tarvitaan paljon, jotta voidaan varmistua, että tarjottu tuote täyttää tekniset ja esteettiset vaatimukset, joka taas lisää tarvittavien tarjousneuvottelujen määrää sekä tähän käytettävää aikaa. Vaikka suunnittelu-vaatimuksin tapahtuvassa hankinnassa selvittääinkin usein kevyillä suunnitelmissa itse hankintaa varten, on työtä suunnittelulle varsinaisessa toimittajan suunnitelmien hyväksyntävaiheessa. Suunnitelmavaatimuksin tapahtuvat hankinnat tuleekin aina huomioida myös suunnittelun aikataulutuksessa ja resursoinnissa.

Urakkaneuvotteluissa toimittajan kehitysehdotusten perusteella täydennettäväksi tai tämän tarpeiden mukaan laadittavaksi sovituille suunnitelma-asiakirjoille asetetut aikamääreet lisättäisiin hankintakohtaisesti suunnitelma-aikatauluun päivittäen myös mahdollisesti neuvotteluissa tarkennetut varsinaisten rakentamista varten laadittavien toteutussuunnitelmien toimitusajankohdat. Lisäksi suunnitelma-aikatauluun voitaisiin merkitä myös toimittajilta edellytettävät suunnitelmat tarvittavine katselmuksineen sekä niiden hyväksyntätilanne sen toimiessa näin samalla eräänlaisena valvontalokina, jolla valvottaisiin toimittajan suunnitelmien saantia tarkastettavaksi sekä myös niiden tarkastamista ajallaan toimittajan tuotannon käynnistämiseksi aiotusti.

JULKISIVUN SUUNNITELMAPAKETTI		30 / 2014	31 / 2014						
Julkisivutöiden työselostus	ARK								
Ulkovärisuunnitelma	ARK								
Liittyvät rakennetyypit (US)	RAK								
Julkisivun rakennusosilla päivitetty pohjapiirustukset	ARK								
Mitoitettut julkisivukaaviot	ARK								
Julkisivuleikkaukset	ARK								
Lasseinakaaviot ja -detailit	ARK								Tuoteosakauppa
Ikkunakaaviot ja -detailit	ARK								
Uiko-ovikaaviot ja -detailit	ARK								
Julkisivuvärien suunnitelmat	ARK								
Alustavat räystäsdetailit	RAK								
Ikkunoiden ja ulko-ovien hankintapaketti			40 / 2014	2			12 / 2015	Toimittaja hyväksyy tuotantosuunnitelmat	
Pääsisäänkäynnin oven vedin									
Lasseinien hankintapaketti			52 / 2014	3			25 / 2015	Toimittaja hyväksyy suunnitelmat til. suunnitelmat	
Urakoitsijan kaaviot							18 / 2015		
Urakoitsijan asennusdetailit							18 / 2015		
Urakoitsijan käyttämien järjestelmien ja materiaalien laatutodistukset							14 / 2015		
Eristerappauksen hankintapaketti			07 / 2015	2			23 / 2015		
Luonnonkivien hankintapaketti			09 / 2015	2			28 / 2015		
Tuulikaapin ja katosten hankintapaketti			15 / 2015	2			37 / 2015	Toimittaja hyväksyy tuotantosuunnitelmat	
Pääsisäänkäynnin tuulikaapin suunnitelmat									
Huolto-oven katoksen suunnitelmat									

Kuva 31. Esimerkkiote urakkaneuvottelun perusteella päivitetystä suunnitelma-aikataulusta.

4.5.6 Tuotannon edellyttämät suunnittelutehtävät

Suunnitelmapakettiin sisältyvien hankintapakettien ja näin varsinaisten hankintojen suorittamiseen liittyvien suunnittelutehtävien jälkeen tulee suunnittelun vielä tuottaa näihin tarvittavat (pois lukien tuoteosakaupat) rakentamisen edellyttämään tarkkuuteen laaditut yksityiskohtaiset ja laajuudeltaan täydelliset mitoitettut työpiirustukset ja

toimittaa ne lopulta toteutusta varten sovitun aikataulun mukaisesti huolellisesti tarkastettuina ja yhteen sovitettuina. Ongelmana onkin usein ollut juuri työpiirustusten saanti aikataulussa itse toteutusta varten. Toimitetuissa työpiirustuksissa esiintyy myös usein puutteita ja ristiriitoja, jotka aiheuttavat suunnitelmien jatkuvaa revisiointia ja taas tuotannon viivästyksiä töiden etenemisen estymisen tai korjaustöiden muodossa. Tällaisten ongelmien ehkäisemiseksi tai niihin puuttumiseksi voitaisiin varsinaisille toteutussuunnitelmillekin ottaa käyttöön tarvittaessa suunnitelmakatselmukset esim. hankintapakettikohtaisesti. Osana varsinaisten toteutussuunnitelmien myöhästymisen torjuntaa olisi viimeistään urakkaneuvotteluissa kuitenkin hyvä käydä suunnittelijoiden kanssa selkeästi läpi hankinnan kohteen töiden tuleva etenemisjärjestys, koska toteutus työmaalla ei useinkaan tarvitse kerralla kaikkia yksittäistä työtä koskevia suunnitelmia vaan tuotannolle riittävät suunnitelmat työn ennalta suunnitellun edistymisen mukaisesti esim. valulohko kerrallaan. Ohjeistamalla näin suunnittelijoita saataisiin työmaalle ehkä paremmin aina kulloinkin todella tarvittavat suunnitelmat sekä vältettäisiin suunnittelijoiden suunnitelmien panttaus näiden pyrkiessä julkaisemaan kerralla koko kokonaisuus tai työn viivästyminen näiden toimittaessa suunnitelmia työmaalle toteutuksen kannalta väärässä järjestyksessä. Suunnitelmapaketin sisältämän suunnittelun viimeiseen osuuteen eli rakentamisen edellyttämään varsinaisten toteutussuunnitelmien laadintaan tulisi joka tapauksessa kiinnittää toteutussuunnitteluvaiheen määrittelyssä enemmän huomiota sekä myöhemmin valvoa tarkasti myös näille asetettujen tavoitteiden täyttymistä. Lisäksi vaikka lopulta varsinainen suunnittelutyö suunnitelmapakettia koskevaan sisältöön laskenta- ja työpiirustuksineen olisikin jo tehty, tulee suunnittelun kuitenkin vielä varautua myös rakentamisen aikana usein tarvittavaan täydentävään suunnitteluun (esim. detaljisuunnitelmat) sekä mahdollisten muutostyösuunnitelmien laadintaan.

Suunnitteluprosessin aikana myös työmaahenkilöstö tulisi pitää hyvin tietoisena suunnittelun etenemisestä. Suunnittelun sen hetkinen tilanne sekä seuraavan jakson aikana saatavat suunnitelmat ja pidettävät suunnitelmakatselmukset jne. tulisikin käydä aina läpi esimerkiksi työmaan sisäisissä viikkopalavereissa verraten tätä myös työmaan etenemiseen ja tarpeisiin. Tässä työmaahenkilöstön tulisi kuitenkin pystyä todella itse ennakoimaan työmaan suunnitelmatarpeita, jotka usein havaitaan vasta kyseisen työn ollessa jo käynnissä. Työmaan aikana suunnitelmien havaittuja puutteita tai huomioita

olisi myös kyettävä kirjaamaan ylös ja informoimaan suunnittelua mieluiten vielä kootusti. Tuotannon ennakoivalla ajallisella hallinnalla Last Planner –menetelmän avulla voitaisiinkin ilmeneviin suunnitelmapuutteisiin todella reagoida ajoissa estäen näistä mahdollisesti aiheutuvat tuotannon viivästykset tai virheet. Tällöin urakoitsijapalavereiden jälkeen tai niiden osana tulisi aina pitää myös Last Planner –muotoinen tuotannon aikataulupalaveri, jolla saataisiin töiden 4-6 viikon päähän ulottuvan ennakoivan valmistelun kautta tietoon myös urakoitsijoiden suunnitteluun liittyvät tarpeet, huomiot sekä puutteet, joista laadittaisiin selkeä listaus toimitettavaksi suunnittelulle esimerkiksi pääsuunnittelijakokouksiin (tai tarvittaessa välittömästi) suunnittelun tilaajana toimivan projektipäällikön toimesta. Tuotannon Last Planner –palavereja voitaisiin lisäksi valmistella jo työmaan viikkopalavereissa soveltamalla menetelmää myös niissä, jolloin seuraavaan tuotannon aikataulupalaveriin saataisiin aina pääurakoitsijan näkökulmasta jo esitetyt aihio sekä käytäisiin samalla läpi suunnittelun tilannetta suhteessa tuotantoon suunnittelun ja tuotannon kesken. Menettelyn avulla voitaisiin suunnitelmien puutteita korjata paremmin jo etukäteen ja ainakin vähentää näin suunnittelusta aiheutuvia töiden viivytyksiä. Näin saataisiin ehkä myös vähennettyä suunnittelijoiden työtä katkaisevia työmaan akuutteja työnaikaisia yhteydenottoja havaituista suunnitelmapuutteista, jolloin suunnittelija joutuu usein käyttämään resurssinsa ongelman ratkaisuun varsinaisen suunnitteluajataulun mukaisen suunnittelutyön tällöin pysähtyessä.

5 Tulosten arviointi

5.1 Keskeisten tulosten suhde aikaisempaan tietoon

Haastattelututkimuksen tuloksissa hyväksi havaitut käytännöt ja ehdotetut kehitysideat olivat hyvin linjassa kirjallisuudesta tutkittujen toimintatapojen kanssa. Uudet toimintatavat (Suke-malli ja Last Planner –menetelmä) vaikuttavat olevan myös sovellettavissa yrityksessä käytössä oleviin suunnitteluprosessin hallinnan käytäntöihin sekä lisäksi hyödynnettävissä samanaikaisesti niiden ydinajatusten tukiessa toisiaan (suunnittelun osittelu sekä tarkempi koordinointi ja yhteinen sopiminen).

Tutkimuksen perusteella oli havaittavissa myös suunnitteluryhmän yhteistyön laadulla olevan vaikutusta suunnittelua ohjaavan projektipäällikön työmäärään ja suunnitteluprosessin onnistumiseen, jota tulisikin pystyä jatkossa paremmin aikaansaamaan ja ylläpitämään. Prosessin onnistuminen onkin ilmeisen riippuvainen suunnittelun avainhenkilöiden eli hanketta johtavan ja suunnittelua ohjaavan projektipäällikön sekä suunnittelua johtavan pääsuunnittelijan yhteistyön toimimisesta. Suunnitteluprosessin hallinnan edellyttämä johtaminen onkin enemmän kuin vain ”yhden miehen show”, mikä edellyttäisi suunnittelua ohjaavan ja suunnittelua johtavan keskinäisten vastuiden määrittämistä. Näiden yhteistyön toimiminen ei kuitenkaan synny pelkästään prosessikaaviolla vaan on riippuvainen mm. henkilöiden kokemuksesta ja henkilökohtaisista ominaisuuksista.

5.2 Tulosten luotettavuus

Yrityksen suunnittelun ohjaustehtävissä toimiville toimihenkilöille tehdyt haastattelut osoittautuivat kattaviksi ja haastateltujen näkemykset olivat yleisesti samassa linjassa, joten tutkimuksen tuloksia voidaan pitää näiltä osin luotettavina. Luotettavuutta olisi voitu parantaa lisäämällä haastateltujen määrää, mutta tätä osaltaan rajasi keskittyminen suunnittelun sisältäneisiin rakennusurakoihin pääkaupunkiseudulla, joihin tutkimuksen tuloksia on tarkoitus pystyä jatkossa hyödyntämään. Kuitenkin toimivien ja täysin uusien käytäntöjen ja kehitysideoiden löytämiseksi olisi haastateltavia kannattanut etsiä myös muun Suomen yksiköistä.

Suunnitteluprosessin hallintaan sisältyvän johtamisen ja ohjauksen näkökulmaa olisi voitu monipuolistaa haastattelemalla myös itse suunnittelutyötä tekeviä suunnittelijoita, mutta toisaalta haastatellut käsittelivät havaittuja ongelmia laaja-alaisesti nähden puutteita myös omassa toiminnassaan eikä vain syyttäen suunnittelijoita ongelmista. Lisäksi tutkimuksen tarkoituksena oli käsitellä suunnitteluprosessia suunnittelun tilaajana toimivan rakennusurakoitsijan näkökulmasta keskittyen menettelyihin suunnitteluprosessin hallitsemiseksi eikä itse varsinaisen suunnittelutyön suorittamiseen. Tämän vuoksi itse suunnittelijoiden haastattelujen ei nähty tuovan suurta lisäarvoa tutkimukselle. Tutkimustyössä esiin nousseen pääsuunnittelijan huomattavan roolin perusteella voidaan kuitenkin olettaa, että ainakin kokeneiden pääsuunnittelijoiden sisällyttäminen haastattelututkimukseen olisi tuonut työhön erilaista näkökulmaa tämän työpanoksen suunnittelun johtajana ollessa merkittävä suunnitteluprosessin onnistumiselle. Tutkimuksessa olisi voitu lisäksi paneutua enemmän myös suunnittelun johtamisen sisältöön ja arvioida sen vaikutusta suunnitteluprosessin hallintaan tutkien keskeisiä tekijöitä suunnittelun johtamisen mahdollistamiseksi ja samalla suunnittelun tilaajalta edellytettäviä asioita projektipäällikön ja pääsuunnittelijan toimivan yhteistyön aikaansaamiseksi.

5.3 Tulosten yleistettävyys

Tutkimuksen tulokset nojaavat vahvasti kohdeyrityksen toimintajärjestelmään sekä tätä kautta muodostuvaan suunnitteluprosessiin. Tuloksia ei ehkä siten pystytäkään suoraan hyödyntämään sellaisenaan muiden yritysten suunnittelun sisältävissä rakennusurakoissa. Toisaalta suunnitteluprosessin ja sen hallinnan päämäärien voidaan olettaa olevan yhtäläiset yrityksien sisäisistä toimintatavoista ja käytännöistä riippumatta.

Suunnittelun sisältävissä rakennusurakoissa rakennusurakoitsijalle sisältyvä suunnittelu on laajimmassa muodossaan, joten tutkimuksen tuloksia voitaisiin todennäköisesti soveltaa myös urakoihin, joissa urakoitsijalta edellytettävä suunnittelupanos on pienempi kuten esimerkiksi projektinjohtourakoissa. Useat tutkimuksessa esitetyistä suunnittelun ohjauksen käytännöistä kuitenkin edellyttävät, että suunnittelijat ovat sopimussuhteessa suunnittelua ohjaavaan rakennusurakoitsijaan.

6 Tutkimuksen johtopäätökset

Jotta suunnitteluprosessille asetetut tavoitteet pystyttäisiin täyttämään, tulisi suunnitteli-joilla olla koko ajan tiedossaan mitä suunnitella siihen tarvittavine lähtötietoineen ja reunaehtoineen, suunnitteluun käytettävissä sen suorittamiseen todella riittävä aika sekä lisäksi suunnitteluryhmän yhteistyön aidosti toimia. Prosessin hallitsemiseksi tulisi suunnittelun etenemistä pystyä myös valvomaan ja ohjaamaan sitä aina tarvittaessa kohti asetettuja tavoitteita. Suunnitteluprosessin hallinta tarkoittaakin sen aktiivista johtamista, joka edellyttää selkeiden tavoitteiden asettamista sekä systemaattisten käytäntöjen määrittelemistä sen eri toiminnoille, joiden avulla suunnittelua valvotaan sekä ohjataan kohti asetettuja tavoitteita. Asetetut tavoitteet ja käytettävät menettelyt tulee saattaa prosessiin osallistuvien tietoon selventäen näille, miten aiotaan toimia ja mitä osallistujilta tällöin edellytetään. Suunnitteluprosessi onkin pyrittävä saamaan mahdollisimman läpinäkyväksi selkeine rutiinikäytäntöineen, jolloin sen eteneminen on myös sujuvaa osallistujien voidessa keskittyä siihen mitä parhaiten osaavat. Kun suunnitteluprosessin rutiinit sujuvat ”automaattisesti”, jää suunnittelua ohjaavallekin juuri oikea osa eli suunnittelun valvonta ja ongelmatilanteiden ratkonta. Suunnitteluprosessin hallinta edellyttääkin selkeiden kokous-, katselmus- ja ajallisen suunnittelun käytäntöjen määrittämistä sekä niiden saattamista muun suunnitteluryhmän tietoon, jotta kaikilla olisi selvästi tiedossa miten milloinkin edetään.

Suunnittelun etenemisen varmistamisen ja sen tarvittavan ohjauksen kannalta keskeisiä ovat toimivat kokouskäytännöt. Tärkeimmät kokoukset suunnittelun ohjaamiseksi ovat suunnittelu- ja pääsuunnittelijakokoukset, joiden lisäksi on vielä pidettävä tarvittaessa mm. tehtyjen suunnitelmien yhteensovittamiseen ja tarkastukseen tähtääviä palaverreja, tarkempaan suunnitteluratkaisuiden tarkasteluun ja käsittelyyn tai erikoissuunnittelua tarvitsevien kohtien erillispalavereita sekä tarvittavia käyttäjä- ja viranomaisyhteistyön kokouksia. On erityisen tärkeää, että pidettävillä kokouksilla on selvät asiasisällöt keskeisten asioiden käsittelemiseksi, jotta tarvittavat päätökset pystytään tekemään ja tarpeellinen tieto todella saadaan. Kaikki kokoukset onkin ehdottomasti valmisteltava huolellisesti ja niiden noudatettava periaatteeltaan ennalta laadittua käsikirjoitusta, jotta niiden tarkoituksenmukaisuus myös säilyisi. Useat turhat ja usein näin agendaltaan päällekkäiset palaverit vähentävätkin tehokasta työaikaa ja

rikkovat työn sujuvan rytmin, jolloin myös näihin valmistautuminen jää puutteelliseksi. Tämä taas hidastaa päätöksentekoa, joka on kaikkien onnistuneiden kokousten edellytyksenä. Avoimessa keskustelussa on kuitenkin hyvät puolensa, vaikka se yleensä lisääkin palaverien kestoja. Kun kokouksen ilmapiiri on hyvä ja avoin sekä kaikilla mahdollisuus kertoa mielipiteensä, syntyvät myös tarvittavat päätökset nopeammin sitouttaen lisäksi osapuolet paremmin tehtäviin päätöksiin. Käytäntöjen selkeyttämiseksi tuleekin eri kokousten käytännöt käydä läpi suunnittelun aloitustilaisuuden lisäksi myös aina ensimmäisissä kokouksissa pöytäkirjapohjineen.

Kokouksissa tapahtuvalla suunnittelun ohjauksella varmistetaan, että suunnitteluprosessi johtaa asetettuihin tavoitteisiin ja tuottaa toiminnallisesti, taloudellisesti, teknisesti sekä muilta vaatimuksiltaan hyväksyttävät suunnitelmat. Suunnittelua ohjaavan projektipäällikön tuleekin huolehtia suunnittelutavoitteissa pysymisestä, käyttäjien kuulemisesta, tavoitteiden tarkentamisesta ja viranomaislupien saamisesta sekä ennen kaikkea siitä, että suunnittelun etenemiselle on olemassa edellytykset. Tämä tarkoittaa sitä, että suunnittelijoilla on koko ajan tiedossa mitä suunnitella ja käytössä tähän tarvittavat lähtötiedot reunaehdoineen. Suunnittelun ohjauksen lisäksi tarvitaan kuitenkin myös nimetyn pääsuunnittelijan vastuulla olevaa suunnittelun johtamista, jolla varmistetaan suunnittelutavoitteiden toteutuminen siten, että tarvittavat suunnitelmat tehdään ja että suunnitelmakokonaisuus täyttää suunnittelun tilaajan asettamat tavoitteet sekä rakentamiselle asetetut vaatimukset. Pääsuunnittelijan tulee siis osaltaan huolehtia, että suunnittelu etenee asetettujen tavoitteiden mukaisesti tämän vastatessa henkilökohtaisesti suunnittelukokonaisuuden laadusta ja laajuudesta suunnittelun varsinaisena ammattilaisena. Pääsuunnittelijan tulisi näin olla eräänlainen suunnitteluryhmän työnjohtaja, joka johtaa suunnittelutyötä ja jakaa muille suunnittelijoille työtehtäviä vastatessaan itse suunnittelun yhteensovituksista ja suunnitelmien kelpoisuudesta. Tätä pääsuunnittelijalta tuleekin ehdottomasti todella edellyttää antaen tälle tähän myös selvät toimintavastuut ja -oikeudet. Pääsuunnittelijan tulisi koordinoita suunnittelua huolehtien suunnittelijoiden tehtävien ja suunnitelmien sisällön yhteensovittamisesta suhteessa aikatauluun ja hankkeen muuhun kokonaisuuteen, jota voitaisiinkin tukea soveltamalla Last Planner –menetelmän mukaista viikkosuunnittelua osana juuri varsinaiseen suunnittelutyöhön keskittyviä pääsuunnittelijakokouksia rytmittäen ja yhteensovittaen sen avulla suunnittelijoiden töitä sekä pyrkien varmistamaan suunnittelijoiden

tarvitsemien lähtötietojen saatavuus ja keskinäinen tietojenvaihto suunnittelu-aikataulun puitteissa. Last Planner –menetelmän avulla pääsuunnittelijan olisikin helpompi huolehtia, että suunnittelulle varattu aika todella käytetään oikein, kun suunnittelun johtamisen puuttuessa käytännöt kokouksissa ovatkin usein keskittyneet liikaa tilanteen selvittämiseen kuin siihen, mitä jatkossa pitäisi tehdä tavoitteisiin pääsemiseksi. Last Planner –menetelmässä oleellista on kuitenkin sen avulla aikaansaattava keskustelu yhteisen työn suorittamisen tavoista parhaaseen lopputulokseen pääsemiseksi. Projektipäällikölle kuuluva suunnittelun ohjaus onkin pitkälti yhteistyön ohjaamista, jossa keskeistä on saada osapuolet keskustelemaan keskenään asetettujen tavoitteiden saavuttamiseksi. Syntyvän keskustelun kautta onkin myös pääsuunnittelijan varmasti helpompi ottaa paikkansa suunnittelun johtajana ja ryhtyä koordinoimaan varsinaista suunnittelutyötä. Tällöin itse suunnittelun hallinta edellyttäisi projektipäälliköltä lähinnä suunnittelun etenemisen valvontaa ja tarvittavaa ohjausta suunnittelun pitämiseksi optimaalisella uralla suunnitelmien valmistumiseksi sovitusti ja tavoitteet täyttävinä.

Suunnittelun ajallisen ohjauksen tulee kuitenkin perustua huolellisesti laadittuun suunnittelu-aikatauluun, jota vain tarkennetaan edelleen Last Planner –menetelmän mukaisen viikkosuunnittelun avulla. Tätä varten suunnitteluprosessi tulisikin pystyä mallintamaan suunnittelu-aikatauluun jo siten, että siihen saataisiin merkittyä suunnittelun etenemisen kannalta keskeiset suunnittelutehtävät parhaaksi nähtävässä suoritusjärjestyksessä huomioiden myös niiden todella edellyttämät suunnitteluajat ja eri tehtäviin varattavien resurssien riittävyys. Tähän pääsemiseksi suunnittelu-aikataulun laadinnassa tulisikin pystyä hyödyntämään tehokkaammin suunnittelijoiden kokemusta ja ammattitaitoa etsimällä yhteistyössä paras malli asetettujen tavoitteiden ajalliselle saavuttamiselle ja pyrkien saamaan osapuolet myös sitoutumaan paremmin aikataulun noudattamiseen yhteisen laadinnan kautta. Tätä varten suunnittelun tilaajan täytyisi kuitenkin pystyä ensin itse asettamaan suunnittelulle selkeät ajalliset päämäärät myös tarvittavine välitavoitteineen, joka edellyttää suunnittelun osittelua pienempiin osakokonaisuuksiin.

Suunnitteluprosessin hallinnan helpottamiseksi tulisikin suunnittelu ositella Suke-mallin mukaisesti tarvittaviin vaiheisiin ja edelleen näihin sisältyviin pienempiin suunnittelu-osakokonaisuuksiin, joissa aikataulun kannalta samassa yhteydessä laadittavat eri suunnittelualojen suunnitelmat ja samassa vaiheessa hankittavat osat muodostavat omat

suunnitelmapakettinsa. Muodostetuille suunnitteluosakokonaisuuksille voidaankin yksityiskohtaisempien ajallisten tavoitteiden lisäksi määrittää yksinkertaisemmin myös täsmälliset laadulliset ja laajuudelliset tavoitteet sekä valvoa helpommin näiden saavuttamista. Lisäksi suunnittelijoiden suunnittellessa samanaikaisesti omaa osuuttaan rajatusta osakokonaisuudesta onnistuukin näiden keskinäinen tiedonvaihto varmasti helpommin ja myös suunnitelmien yhteensovittamisen ollessa selkeämpää tukien näin samalla pääsuunnittelijalle kuuluvaa suunnittelun johtamista. Suunnitelmapakettien tehokkaan käytön mahdollistamiseksi tulisi kuitenkin suunnittelijoiden tehtävien määrittelyssä siirtyä käyttämään uusia rakennushankkeen johtamisen ja suunnittelun tehtäväluetteloita (TELU 2012), jotka perustuvat Suke-tutkimushankkeessa kehitettyihin hankevaiheiden tehtäväsisältöihin ja tuloksiin. Kyseisiä tehtäväluetteloita voitaisiinkin käyttää suunnittelun sisällön ja laajuuden määrittelyn lisäksi myös suunnittelukokonaisuuden hallinnassa osana suunnittelun laadunvarmistusta koko rakennushankkeen ajan niiden toimiessa näin samalla eräänlaisina työtä ohjaavina tarkistuslistoina. Eri suunnittelualojen samanaikainen suunnitelmapaketeittain tapahtuva suunnittelu vaatisi lisäksi myös talotekniikan jakamista pienempiin osiin useiksi hankinnoiksi, kun perinteisesti talotekniset urakoitsijat on hankittu aloittain yhtenäisinä kokonaisuuksina, mikä on taas edellyttänyt täydellisiä taloteknisiä suunnitelmia jo aikaisessa vaiheessa rakennuksen arkkitehtuurisen sekä mahdollisesti rakenteellisenkin suunnittelun ollessa vielä osin kesken. Talotekniikan toteutussuunnitelmien valmistumisen vaiheittain rakennustöiden aikana mahdollistaisikin itse taloteknisten töiden toteuttaminen esimerkiksi talotekniikan johtamisurakalla, jossa tilaaja ostaa perinteisen talotekniikkaurakoitsijan toimimaan projektinjohtourakan periaatteilla tämän jakaessa kohteen pienempiin erillisiin taloteknisiin hankintoihin.

Määritetyn suunnitteluosakokonaisuuden valmistuttua on tälle aina pidettävä suunnitelmakatselmus Suke-mallin mukaisesti, jonka tarkoituksena on vähentää suunnitelmien aiheuttamia epäselvyyksiä ja aikatauluongelmia sekä siirtää tietoa suunnitteluryhmältä varsinaisille toteuttajille sitouttaen osapuolet yhteisiin tavoitteisiin. Suunnitelmakatselmuksot toimivat myös selkeinä ajallisina tavoitteina suunnittelulle ikään kuin pakottaen suunnittelijoita laatimaan määritetyt suunnitelmat valmiiksi yhteiseen katselmustilaisuuteen. Suunnitteluryhmän lisäksi suunnitelmakatselmuksiin tulisikin näin osallistua aina myös tarvittava työmaahenkilöstö (ainakin vastaava työnjohtaja sekä

hankintainsinöörit), jolloin näillä olisi mahdollisuus tiedustella suoraan suunnittelijoilta tehtyjen suunnitteluratkaisuiden perusteita kommentoiden suunnitelmien sisältöä. Vaikka suunnitelmakatselmuksessa käydäänkin läpi laadittuja suunnitelmia ratkaisuiltaan ja kattavuudeltaan, eivät ne saa olla kuitenkaan suunnitelmien virheiden ja puutteiden tarkastuttamis- tai yhteensovittamistilaisuuksia vaan suunnitelmien varsinaiseen laadunvarmistukseen kuuluvan järjestelmällisen laadunvalvonnan tulee tapahtua jo pakettia koskevan varsinaisen suunnittelutyön aikana. Mahdolliset ristiriitaisuudet ja puutteet täytyykin kitkeä määritettyjen kokous- ja muiden katselmuskäytäntöjen kautta, joka edellyttää suunnittelun ohjaukselta aktiivista otetta koko suunnittelun ajan. Suunnitelmakatselmuksen tuleekin olla tilaisuus, jossa tietoa suunnitelmista ratkaisuihin siirretään edelleen suunnitteluryhmästä itse toteuttajille ja sovitaan suunnitelmien täydentämisestä hankintoja varten, periaatteista niiden kehittämisestä edelleen hankintojen aikana urakoitsijan esityksiin perustuen, toimittajilta mahdollisissa tuoteosakaupoissa edellytettävistä suunnitelmista ja näiden hyväksyttämismenettelyistä sekä suunnitelmien laadinnasta lopulta rakentamisen edellyttämään tarkkuuteen. Lähtökohtana onkin pidettävä sitä, että suunnitelmia ei jouduta missään vaiheessa korjaamaan suunnitteleamalla uudelleen, vaan suunnitelmien kehittäminen tapahtuu vain tarkentaen niitä aina edelleen.

Jotta suunnitelmat osattaisiin laatia hankintojen suorittamisen kannalta oikeaan tasoon suunnitelmakatselmuksia varten ja välttämällä näin suunnitelmien korjaamisesta aiheutuva ylimääräinen suunnittelutyö, tulee kohteelle olla määritettynä hankintastrategia, jossa esitetään eri hankintojen suunnitelmilta edellytettävä valmius markkinoilta saatavilla olevien urakoitsijoiden osaamisen ja erilaisten tuoteratkaisuiden tehokkaan hyödyntämisen mahdollistamiseksi. Itse suunnitelmakatselmuksessa hankinnan määrittelevän työmaahenkilöstön tulisi pystyä lisäksi ohjeistamaan edelleen suunnittelijoita hankintoja varten vielä tarpeelliseksi näkemistään suunnitelmista, niihin tarvittavista täydennyksistä, mahdollisista kehitysideoista ja hyvistä vaihtoehtoratkaisuista tuoden selkeästi esiin omaa ammattitaitoaan sekä myös määrittää ajankohdat, jolloin suunnitelmat on viimeistään toimitettava hankintaprosessin suorittamiseksi suunnitellusti ja varsinaisten rakennustöiden aloittamiseksi aikataulun mukaisesti. Työmaahenkilöstön tulisi lisäksi pystyä ohjeistamaan suunnitteluryhmää suunnitelmakatselmuksessa myös varsinaisen rakentamisen edellyttämään tarkkuuteen laadittavien toteutussuunnitelmien

toimittamisesta, jotta työmaalle lopulta saataisiin tuotannon tarkennetun etenemisjärjestyksen kannalta tarpeelliset suunnitelmat oikea aikaisesti. Suunnitelma-katselmuksessa suunnitteluryhmälle olisikin mahdollista selvittää mitä suunnitelmia, milloin ja miksi tuotanto tulee todella tarvitsemaan, jolla suunnittelijat saataisiin ehkä paremmin sitoutumaan sovitun suunnitelma-aikataulun noudattamiseen näiden ymmärtäessä työmaan aidon tarpeen suunnitelmille pelkän näille toimitettavan ”päivämäärillä täytetyn suunnitelmaluettelon” sijasta.

Lähteet

1. Vuorela, K. Urpola, J. & Kankainen, J. Johdatus rakentamistalouteen. Espoo: Otamedia, 2001. ISBN 952-91-3772-9.
2. Kankainen, J. & Junnonen J-M. Rakennuttaminen. Helsinki: Rakennustieto, 2001. ISBN 951-682-631-8.
3. Rakennustietosäätiö. Talonrakennushankkeen kulku (RT 10-10387). 1989.
4. Hanhijärvi, H. & Kankainen, J. Kokemuksia suunnittelua sisältävistä urakoista. Espoo: Otamedia, 2003. ISBN 951-22-6692-X.
5. Kankainen, J. & Junnonen J-M. Urakoitsijan työmaakansio: sopimusasiat 1. Helsinki: Rakennusteollisuuden kustannus, 2005. ISBN 952-5472-34-5.
6. Maankäyttö- ja rakennuslaki. Nro 132/1999. Ympäristöministeriö, 2000.
7. Salonen, K. Pääsuunnittelijan rooli. Rakentajain kalenteri 2003, 2002. S. 425-431. ISSN 0355-550X.
8. Ympäristöministeriö. Suomen rakentamismääräyskokoelma A2. Rakennuksen suunnittelijat ja suunnitelmat, määräykset ja ohjeet 2002.
9. Rakennustietosäätiö. Suunnittelun johtaminen rakennushankkeessa (RT 13-10860). 2005.
10. Posti, J. Pääsuunnittelija ja suunnittelun johtaminen rakennushankkeessa. Rakentajain kalenteri 2010, 2009. S. 362-366. ISSN 0355-550X.
11. Koskenvesa, A. & Sahlstedt, S. Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus. Helsinki: Rakennustieto, 2011. ISBN 978-951-682-994-7.

12. Kruus, M. Kiiras, J. Raveala, J. Saari, A. & Salmikivi, T. Suke: malli suunnittelun ohjaukseen projektinjohtohankkeissa. Helsinki: Rakennustieto, 2006. ISBN 978-951-682-800-0.
13. Saari, A. Tavoitteiden asettaminen rakennuksen muunto- ja käyttöjoustavuudelle. Teknisen korkeakoulun rakentamistalouden laboratorion selvityksiä 36. Espoo: Otamedia, 2001. ISBN 951-22-5575-8.
14. Kiiras, J. Kruus, M. Hämäläinen, A. Lindroos, H. Saari, A. Salmikivi, T. Suke: malli talotekniikan suunnittelun ja hankintojen ohjaukseen projektinjohtohankkeissa. Helsinki: Rakennustieto, 2007. ISBN 978-951-682-877-3.
15. Rakennustietosäätiö. Tehtäväluettelot, käyttöohje KO12 (RT 10-11105). 2013.
16. Kankainen, J. & Junnonen, J-M. Urakoitsijan työmaakansio: sopimusasiat 2. Helsinki: Rakennusteollisuuden kustannus, 2005. ISBN 952-5472-35-3.
17. Kolhonen, R. Kankainen, J. & Junnonen, J-M. Rakennushankkeen ajallinen hallinta. Teknillisen korkeakoulun rakentamistalouden laboratorion raportteja 217. Espoo: Otamedia, 2003. ISBN 951-22-6455-2.
18. Kruus, M. Suke: suunnittelun ohjausta tukevien menettelyjen kehittäminen projektinjohtorakentamisessa. Helsinki: Rakennustieto, 2008. ISBN 978-951-682-889-6.
19. Lindberg, R. Koskenvesa, A. & Sahlstedt, S. Aikataulukirja 2013. Helsinki: Rakennustieto, 2012. ISBN 978-952-267-025-0.
20. Kankainen, J. Rakennushankkeen aikataulusuunnittelu: lohkotekniikka rakennuttajan apuna. Helsinki: Rakennustieto, 1995. ISBN 951-6822-975.

21. Koskela, A. Koskenvesa, A. & Sipilä, J. Työmaan toimiva tuotannonohjaus. Helsinki: Suomen rakennusmedia, 2009. ISBN 978-952-5472-21-9.
22. Koskela, L. & Koskenvesa, A. Last Planner –tuotannonohjaus rakennustyömaalla. Espoo: Otamedia, 2003. ISBN 951-38-6147-3.
23. Mäki, T. Kerosuo, H. & Korpela, J. Last Planner tietomallinnetun hankkeen suunnittelunohjauksessa. Rakentajain kalenteri 2013, 2013. S. 204-208. ISSN 0355-550X.

Haastattelut

Juha Koskinen. Projektipäällikkö. Lemminkäinen Talo Oy. 30.07.2013
Juha Jalonen. Projekti-insinööri. Lemminkäinen Talo Oy. 25.07.2013
Auvo Lehtola. Projektipäällikkö. Lemminkäinen Talo Oy. 26.06.2013
Rami Tapanainen. Projekti-insinööri. Lemminkäinen Talo Oy. 25.06.2013
Tapio Vihinen. Projektipäällikkö. Lemminkäinen Talo Oy. 08.07.2013
Tarja Mäki. Projektipäällikkö. Helsingin Yliopisto. 28.06.2013

Liiteluettelo

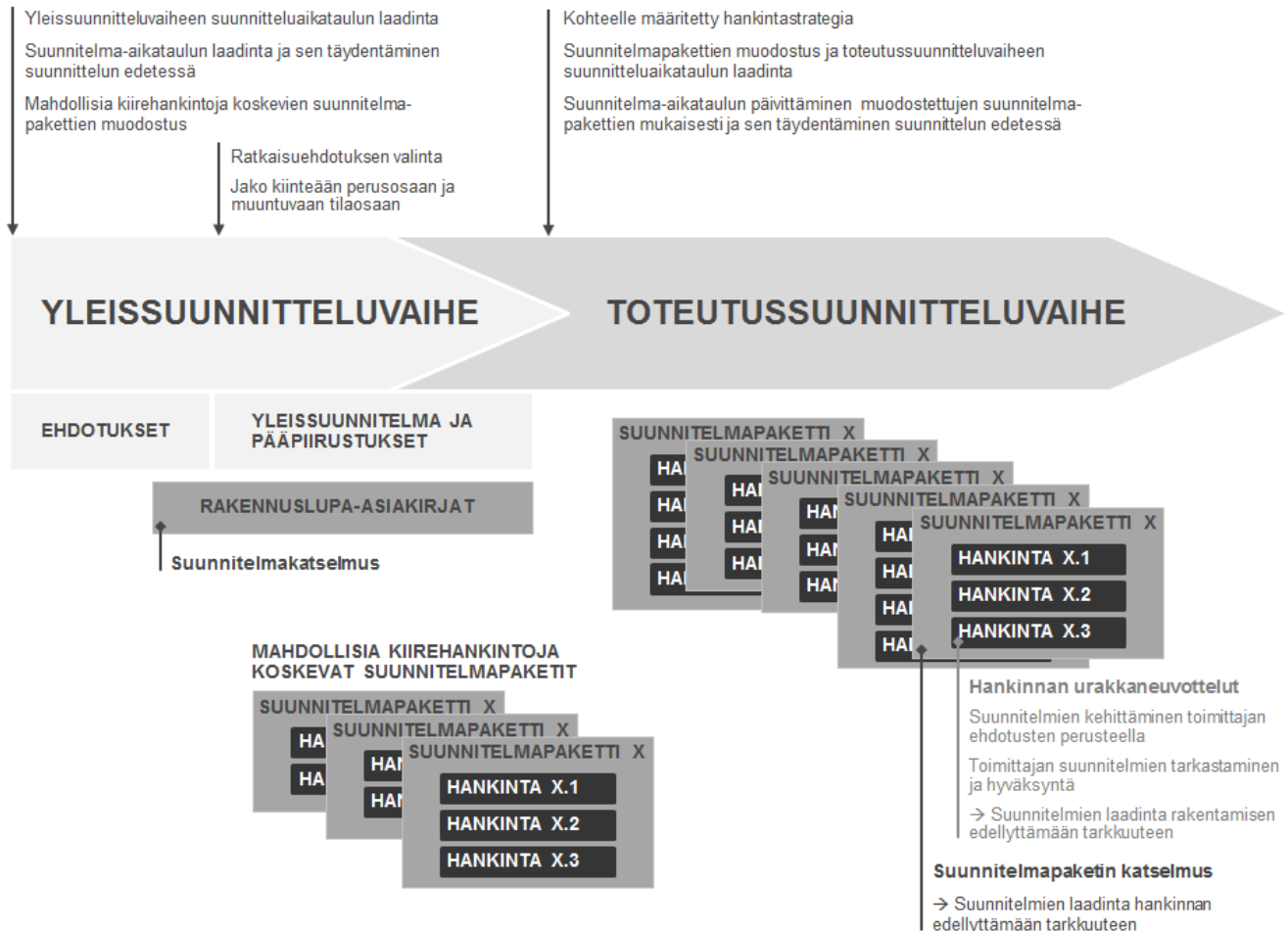
- | | |
|----------------|--|
| Liite 1 | Haastattelukysymykset |
| Liite 2 | Suunnitteluprosessin ja sen käytäntöjen kuvaus |
| Liite 3 | Pääsuunnittelijakokouksen pöytäkirjapohja |
| Liite 4 | Suunnittelukokouksen pöytäkirjapohja |

KYSYMYKSET TOIMIHENKILÖILLE

- Suunnittelun osapuolten roolit suunnitteluprosessissa:
 - o Projektipäällikön rooli?
 - o Pääsuunnittelijan rooli ?
 - o Tate-asiantuntijat ym. erikoisasiantuntijat yrityksen sisältä?
 - o Työmaahenkilöstön mahdollinen panos suunnittelun ohjaukseen?
- Suunnitteluprosessin etenemiseen liittyvät käytännöt:
 - o Miten suunnittelun tavoitteiden asettelu tapahtuu?
 - o Tavoitteiden anto suunnittelijoille ja niiden kirjaaminen hankkeen eri vaiheissa ?
 - o Miten suunnittelun etenemisestä eli sen prosessista sovitaan ja miten ne kirjataan?
 - o Suunnittelun kokoukset ja näiden keskeiset asiasisällöt sekä kokousvälit?
 - o Miten asetettujen tavoitteiden toteutumista valvotaan suunnittelun edetessä ja miten tarvittava ohjaus tapahtuu?
 - o Suunnitelmien kehittämisprosessi hankintojen aikana?
 - o Tuoteosakauppojen suunnitelmien hyväksyttämispöytäkirja?
- Suunnittelun ajallinen hallinta:
 - o Kenen toimesta suunnittelu- ja suunnitelma-aikataulut on laadittu ja missä vaiheessa?
 - o Yhteistyö ja suunnittelijoiden osaaminen suunnittelun aikataulutuksessa?
 - o Ovatko suunnittelijat kommentoineet rakentavasti aikatauluja?
 - o Ovatko suunnittelijat sitoutuneet laadittuihin aikatauluihin?
 - o Asetetaanko suunnittelulle välitavoitteita?
 - o Kuinka hyvin aikataulut ovat pitäneet?
 - o Miten aikataulujen toteutumista valvotaan?
 - o Mitä hyvän suunnittelu- ja suunnitelma-aikataulun tulisi sisältää?
 - o Rakennuttajan päätöksentekoaikatauluun tai käyttäjän lähtötietoaikatauluun ym. liittyvät käytännöt?
- Tietojen vaihto ja yhteistyö suunnittelun osapuolten välillä:
 - o Miten ja missä tietojen vaihto tapahtuu?
 - o Suunnittelijoiden yhteistyön oma-aloitteisuus?
 - o Miten suunnittelijat informoivat lähtötietotarpeistaan?
 - o Miten suunnittelijoiden informointi suunnitelmamuutoksista tapahtuu?
 - o Miten suunnittelijoita informoidaan hankinnan suunnitelmatarpeista?
 - o Suunnittelijoiden informointi työmaan tarkentavista suunnitelmatarpeista?
- Suunnittelun yhteensovittaminen ja suunnitelmien tarkastuskäytännöt:
 - o Mitkä ovat yhteensovituksen käytännöt?
 - o Ketä paikalla palaverissa joissa yhteensovitusta tapahtuu ja siirtykö tieto suunnittelutoimistojen sisällä?
 - o Miten sovittuja toimia aikataulutetaan ja valvotaan?
 - o Suunnitelmien tarkastuskäytännöt?
 - o Suunnitelma- ja suunnitelmien sisältö ja osallistujat?

SUUNNITTELUPROSESSIN JA SEN KÄYTÄNTÖJEN KUVAUS

1 SUUNNITTELUN VAIHEISTUS



Ehdotussuunnittelussa laaditaan vaihtoehtoisia suunnitteluratkaisuja asetettujen tavoitteiden täyttämiseksi.

Yleissuunnittelussa valittu ehdotussuunnitelma kehitetään toteutuskelpoiseksi yleissuunnitelmaksi pääpiirustukseksi. Yleissuunnitelma kohdistuu sekä rakennuksen kiinteään perusosaan että muuntuvien tila-alueiden suunnitteluun ja voi sisältää erilaisia vaihtoehtoja tilaratkaisuksiksi. Rakennuksen yleissuunnitelman sekä rakennuslupaan edellyttävien suunnitelma-asiakirjojen lisäksi yleissuunnitteluvaiheessa voidaan laatia myös tarvittavien kiirehankintojen edellyttämät suunnitelmat suunnitelmapaketeittain, pitää näille suunnitelmapaketinkatselmukset ja toimittaa suunnitelmat hankintaa varten sovitun aikataulun mukaisesti rakentamisen aloittamisen mahdollistamiseksi heti rakennuslupan myöntämisen jälkeen.

Toteutussuunnittelussa yleissuunnitelma kehitetään ja tarkennetaan suunnitelmapaketeittain hankinnan ja rakentamisen edellyttämälle tarkkuudelle mitoitetuiksi suunnitelmiksi ja tuotemäärittelyiksi. Toteutussuunnitteluvaiheen alussa muodostetaan suunnitelmapaketit huomioiden kohteelle määritetty hankintastrategia. Suunnitelmapaketeittain tapahtuvan toteutussuunnitelmien laadinnan jälkeen pidetään suunnitelmapaketeittain suunnitelmapaketinkatselmukset, toimitetaan hankinnan edellyttämät suunnitelma-asiakirjat, hoidetaan hankinnan edellyttämät suunnitelmien kehittämis-, tarkastus- ja hyväksyntätehtävät hankinnan urakkaneuvottelujen aikana sekä toimitetaan lopulta tarvittavat varsinaiset toteutussuunnitelmat rakentamista varten.

2 KOKOUS- JA KATSELMUSKÄYTÄNNÖT

2.1 Suunnittelukokous

Suunnittelukokoukset järjestetään kerran kuukaudessa suunnittelun tilaajan toimesta suunnittelun sopimuksen mukaisuuden toteuttamiseksi. Kokouksessa tarkastetaan ovatko osapuolet täyttäneet velvollisuutensa sopimuksen sisällön sekä viranomaisten suhteen käyden läpi suunnittelualoittain eteneekö suunnittelu määritetyn sisältöisenä sovittujen aikataulujen mukaisesti sekä onko suunnittelun etenemiselle olemassa edellytykset esim. suunnittelun tilaajalta vaadittavine riittävine lähtötietoineen ja tarvittavine suunnittelupäätöksineen. Kokouksessa käsitellään myös näiden mahdolliset muutokset sekä sovitaan havaittujen puutteiden korjaamiseksi vaadittavista toimenpiteistä. Kokouksessa käsiteltävät asiat on tuotava suunnittelun tilaajan tietoon ennen kokousta viimeistään sovitusti toimitetussa suunnitteluvaiheilmoituksessa.

2.2 Pääsuunnittelijakokous

Pääsuunnittelijakokoukset pidetään lähtökohtaisesti kahden viikon välein pääsuunnittelijan johdolla. Kokousväliä voidaan myös tarvittaessa lyhentää tai pidentää suunnittelutilanteen tarpeiden mukaisesti. Pääsuunnittelijakokouksissa keskitytään suunnittelun varsinaiseen sisältöön keskustelemalla suunnitteluryhmän kesken suunnitteluratkaisuista ja tarvittavista suunnitelmista, tarkastelemalla suunnittelualoittain työn alla olevia suunnitelmia, kartoittamalla niissä esiintyviä puutteita ja ristiriitoja varmistaen niiden yhteensopivuus, käymällä läpi tarvittavia suunnittelun lähtötietoja sekä myös koordinoimaan suunnittelua sopien suunnittelun etenemisen edellyttämistä toimenpiteistä ja seuraavien suunnittelujaksojen tehtävien suorittamisesta pääsuunnittelijan johdolla. Kokouksissa hyödynnetään Last Planner –menetelmää pyrkien varmistamaan tiedonsiirtyminen ja yhteistyö suunnittelijoiden välillä.

2.3 Tarvittavat erillispalaverit

Hankkeessa voidaan järjestää myös muita erilliskokouksia ja suunnittelijapalavereita, joiden tarpeesta sovitaan esim. pääsuunnittelija- tai suunnittelukokouksissa. Tarvittaessa pidetään mm. tehtyjen suunnitelmien yhteensovittamiseen ja tarkastukseen tähtääviä palavereita ja katselmuksia, tarkempaan suunnitteluratkaisuiden tarkasteluun ja käsittelyyn tai erikoissuunnittelua tarvitsevien kohtien erillispalavereita, käyttäjäkokouksia sekä tarvittavia viranomaisyhteistyön kokouksia.

2.4 Suunnitelmapaketien katselmukset

Suunnitelmapaketin suunnitelmien valmistuttua pidetään suunnitelmapaketin katselmus, jossa katselmoidaan samanaikaisesti siihen sisältyvät rinnakkaiset rakennus- ja talotekniikan suunnitelmat pääsuunnittelijan johdolla. Suunnitelmapaketin katselmuksessa käydään läpi sen sisältämät suunnitelma-asiakirjat tarkastaen niiden valmius suunnitteluratkaisujen ja laajuuden riittävyyden sekä ristiriitaisuuksien ja mahdollisten puutteiden osalta ja sovitaan niihin tarvittavista täydennyksistä tai muutoksista. Suunnitelmat toimitetaan katselmusta varten yleensä alustavan tasoisina huomioiden kuitenkin esimerkiksi hankintastrategiassa mahdollisesti määritetyt suunnitelmavaatimuksin tapahtuvat hankinnat (tuoteosakaupat).

Suunnitelmapaketin katselmuksessa myös ohjeistetaan hankintojen tarjouspyyntöjä varten tarvittavat suunnitelmat hankintapaketeittain niiden sisällön, laajuuden ja valmiuden osalta sekä tarkennetaan vielä tarvittaessa näiden toimitusaikataulut työmaan tarpeiden mukaisesti. Lisäksi katselmuksessa käydään läpi suunnittelijoiden osallistuminen tarvittaviin hankinnan urakkaneuvotteluihin (suunnitelmien kehittäminen toimittajan ehdotusten perusteella tai toimittajan suunnitelmien tarkastaminen ja hyväksyntä sekä näiden yhteensovittaminen kohteen muihin suunnitelmiin) sekä suunnitelmien laadinta rakentamisen edellyttämään tarkkuuteen täydennetyiksi toteutussuunnitelmiksi.

3 AIKATAULUT JA AJALLISEN OHJAUKSEN KÄYTÄNNÖT

3.1 Suunnitteluajataulu

Yleissuunnittelu- ja toteutussuunnitteluvaiheille laaditaan omat suunnitteluajataulunsa. Yleissuunnitteluvaiheen suunnitteluajataulu laaditaan suunnitteluryhmän yhteistyöllä heti suunnittelun aloitustilaisuudessa alustavan suunnitteluajataulun pohjalta kattaen ehdotus- ja yleissuunnittelun sisällön tarkennettuine suunnittelutehtävineen sekä myös rakentamisen alun mahdollisesti edellyttämät kiirehankintojen suunnittelutehtävät.

Toteutussuunnitteluvaiheen suunnitteluajataulu laaditaan heti toteutussuunnitteluvaiheen alussa (yleissuunnittelun valmistuttua) muodostetuilla suunnitelmapaketeilla, jossa huomioidaan suunnitelmapaketteihin sisällyville suunnitelmille varattava suunnitteluajataulu katselmuksineen, suunnitelmien tarvittava kehittäminen edelleen hankintoja varten, osallistuminen hankinnan urakkaneuvotteluihin sekä rakentamisen edellyttämään tarkkuuteen laadittavien suunnitelmien suunnitteluajataulu.

3.2 Suunnitelma-aikataulu

Suunnittelulta edellytettävät tulokset aikataulutetaan suunnitelma-aikatauluun, joka laaditaan ”täydentyvänä asiakirjana” päivittäen ja täydentäen sitä suunnitelmatarpeiden tarkentuessa hankkeen edetessä koko suunnitteluryhmän toimesta. Suunnitelmatarpeiden tunnistamista ja näiden kommentointia edellytetään suunnittelijoilta alan ammattilaisina koko suunnittelun ajan.

Suunnittelun aloitustilaisuudessa kirjataan yleissuunnitteluvaiheen suunnitteluajataulun laadinnan yhteydessä ensimmäiseen revisioon suunnitelma-aikataulusta tarvittaviksi arvioidut suunnitelmat liittyen ainakin rakennuslupaan sekä rakentamisen alun mahdollisiin kiirehankintoihin. Suunnittelun edetessä ja suunnitelmatarpeiden näin edelleen tarkentuessa suunnitelma-aikataulua päivitetään aina tarvittavilla suunnitelma-asiakirjoilla.

Toteutussuunnitteluvaiheen alussa laadittavaksi edellytettävät suunnitelma-asiakirjat yksilöidään suunnitelma-aikatauluun suunnitelmapaketeittain. Toteutuksen tarkentuessa suunnitelma-aikatauluun merkitään myös hankinnan ja rakentamisen edellyttämään tarkkuustasoon laadittavat suunnitelmat toimitusajankohdineen sekä lisäksi myös toimittajilta edellytettävät suunnitelmat sekä niiden hyväksyntätilanne, jolloin suunnitelma-aikataulun avulla voidaan valvoa myös toimittajan suunnitelmien valmistumista.

3.3 Suunnittelun ajallinen hallinta Last Planner –menetelmää hyödyntäen

Suunnitteluajataulut laaditaan yhteistyössä suunnitteluryhmän kesken keskustellen eri suunnitteluosakokonaisuuksien edellyttämistä suunnittelutehtävistä sekä niiden keskinäisistä riippuvuuksista sopien niiden yhteisesti parhaaksi katsottavasta suoritusjärjestyksestä merkiten keskeiset tehtävät laadittavaan suunnitteluajatauluun. Suunnitteluajatauluun merkittävät suunnittelutehtäviä tarkennetaan edelleen pääsuunnittelijakokouksissa kahden viikon välein hyödyntäen niissä Last Planner –menetelmän apuna käytettävää tehtävätaulukkoa suunnittelutehtävien, osapuolten toisiltaan tarvitsemien lähtötietojen toimituksen sekä mahdollisten suunnittelijoiden keskinäisten erillispalavereiden ajankohtien jne. sopimisessa ja aikatauluttamisessa rytmittäen ja yhteen sovittaen suunnittelijoiden töitä sekä varmistaen suunnittelijoiden keskinäinen tietojenvaihto suunnitteluajataulun puitteissa.

Pääsuunnittelijakokouksen aikana kirjataan tehtävätaulukkoon kunkin suunnittelualan tehtävät seuraavalle kahden viikon suunnittelujaksolle kokouksessa käytävän keskustelun perusteella. Keskustelua käydään tarkastelemalla suunnitteluajatauluun (sekä myös suunnitelma-aikatauluun) seuraavalle suunnittelujaksolle (kokousväli) merkittävät suunnittelutehtäviä ja keskustelemalla yhdessä niiden suorittamisesta, jolloin saadaan koordinoitua erityisesti tehtäviä, joiden välillä on keskinäisiä riippuvuuksia. Sopien näin suunnittelutehtävien yhteisesti parhaaksi katsottavasta suoritustavasta ja -järjestyksestä sekä tarvittavasta yhteistyöstä vastuuhenkilöineen ja tarvittavine erillispalavereineen jne. on mahdollista saada esiin ja aikataulutettua myös näitä täydentäviä ja täysin uusia suunnittelun etenemisen edellyttämiä suunnittelutehtäviä ja asioita, joita ei ole aiemmin merkitty suunnitteluajatauluun.

Vielä pidemmällä tulevaisuudessa oleville suunnittelujaksoille tehdään alustavaa suunnittelua ja sopimista tarkastelemalla suunnitteluajatauluun merkittävät suunnittelutehtäviä kuuden viikon päähän nykyhetkestä keskustellen tänä aikana suoritettavaksi tulevien suunnittelutehtävien aloittamisen ja suorittamisen edellytyksistä ja sopien tarvittavista toimenpiteistä pyrkien poistamaan mahdolliset esteet saaden tulevat suunnittelutehtävät näin toteutuskelpoisiksi suunnitteluajataulun mukaisesti.

Kokouksen lopussa tehtävätaulukon kirjaukset käydään läpi uudelleen ja sitä täydennetään syntyvän keskustelun perusteella tarvittavilla asioilla ja tehtävillä. Laadittu tehtävätaulukko toimitetaan lopulta osanottajille osana kokouksen pöytäkirjaa.

Seuraavassa pääsuunnittelijakokouksessa tarkastetaan edelliselle suunnittelujaksolle sovittujen tehtävien toteutuminen, käydään läpi mahdollisten puutteiden syyt sekä näiden tehtävien suorittamisen edellyttämät toimenpiteet ja sovitaan taas seuraavan jakson tehtävistä edellä kuvatusti.

PÄÄSUUNNITTELIJAKOKOUS NRO X PÖYTÄKIRJA KOHDDE: X

Aika: XX.XX.201X klo XX:XX
Paikka: X

Osallistujat: Xxxxx Xxxxxxx (pj. & siht.) Suunnittelutoimisto X1 Oy (ps ja ark)
Xxxxx Xxxxxxx Suunnittelutoimisto X2 Oy (rak)
Xxxxx Xxxxxxx Suunnittelutoimisto X3 Oy (lvi)
Xxxxx Xxxxxxx Suunnittelutoimisto X4 Oy (s)
Xxxxx Xxxxxxx Suunnittelutoimisto X5 Oy (palotekn. suunnittelija)
Xxxxx Xxxxxxx Lemminkäinen Talo Oy
... ..

1. EDELLISEN KOKOUKSEN AVOIMET SUUNNITTELUASIAT JA -TEHTÄVÄT

- Kohdan otsikko (tarvittaessa vielä alla alaotsikkoineen asiaan asti):
 - Avoimeksi jäänyt asia --> Kokouksessa päätetyt toimenpiteet tai todettu tilanne jne.
- Edellisjakson tehtävätaulukon läpikäynti

2. EDELLISEN KOKOUKSEN PÖYTÄKIRJA

- Hyväksyttiin edellisen kokouksen pöytäkirja (...seuraavilla korjauksilla: kirjataan tehdyt korjaukset)

3. AIKATAULUASIAT

- Suunnittelu-aikataulu:
 - Noudatettava revisio
 - Aikatauluun tehtävät lisäykset/muutokset (täydennetään tarvittaessa myös kokouksen aikana)
- Suunnitelma-aikataulu:
 - Noudatettava revisio
 - Aikatauluun tehtävät lisäykset/muutokset (täydennetään tarvittaessa myös kokouksen aikana)

4. SEURAAVAN JAKSON SUUNNITTELUASIAT JA -TEHTÄVÄT

- Arkkitehtisuunnittelu:
 - Käynnissä olevan suunnittelun sisältö:
Yksittäisen rakennusosan tai laajemman kokonaisuuden suunnitteluratkaisu tai sen ehdotus ja sen tarvittava esittely; tehdyn tai saadun suunnitelman läpikäynti tai tehty tarkastelu ja sen huomiot; tehtävä selvitys, tarvittava lähtötieto tai laadittava suunnitelma tai niiden tarve toiselta konsultilta; huomiot suunnitelmien yhteensovituksista tai aikaisemmasta suunnitteluratkaisusta ristiriitoineen tai rajoitteineen jne.
--> Toimenpiteet miten edetään; mitä tietoa tai toimia tarvitaan ja keneltä; tarvittavat erillispalaverit etenemistä varten osanottajineen tms.
(HUOM! Sovittavat tehtävät ja asiat ajankohtineen kirjataan Last Planner – tehtävätaulukon suunnittelualoittain ja vastuuhenkilöittäin)
- Rakennesuunnittelu:
 - Tarvittavien asioiden läpikäynti kuten kohdassa "Arkkitehtisuunnittelu"

- **LVI-suunnittelu:**
 - Tarvittavien asioiden läpikäynti kuten kohdassa "Arkkitehtisuunnittelu"
- **Sähkösuunnittelu:**
 - Tarvittavien asioiden läpikäynti kuten kohdassa "Arkkitehtisuunnittelu"
- **Palotekninen suunnittelu:**
 - Tarvittavien asioiden läpikäynti kuten kohdassa "Arkkitehtisuunnittelu"

(+ HUOM! Kokouksen lopuksi --> Laaditun Last Planner –tehtävätaulukon läpikäynti ja täydennys siitä syntyvän keskustelun pohjalta)

5. SUUNNITELMIEN YHTEENSOVITTAMINEN

- Tarkastetaan suunnittelun yhteensopivuus ja ristiriidattomuus sovittujen laadunvarmistusmenettelyjen mukaisesti (tarkastetaan yhdistelmämallipalaverissa tai erillisissä suunnitelmakatselmuksissa sovittujen toimenpiteiden tilanne tms. ja sovitaan tarvittavista toimenpiteistä)
- Seuraavat yhdistelmämallipalaverit/suunnitelmakatselmuks

6. TYÖTURVALLISUUSASIAT

- Työturvallisuutta koskevat asiat kokousvälillä ja edellytettävät toimenpiteet aikatauluineen

7. MUUT ASIAT

- Mahdolliset muut asiat, kuten osapuolten mahdolliset lomat sijaisineen tms.

8. SEURAAVAT PALAVERIT

- Seuraavien palaverien ajankohdat

Pöytäkirjan vakuudeksi:
Xxxxx Xxxxxxx (Pääsuunnittelija)
Suunnittelutoimisto X1 Oy

Jakelu: Osallistujat, Xxxxx Xxxxxxx...

SUUNNITTELUKOKOUS NRO X PÖYTÄKIRJA KOHDDE: X

Aika: XX.XX.201X klo XX:XX
Paikka: X

Osallistajat: Xxxxx Xxxxxxx (pj. & siht.) Lemminkäinen Talo Oy
Xxxxx Xxxxxxx Suunnittelutoimisto X1 Oy (ps ja ark)
Xxxxx Xxxxxxx Suunnittelutoimisto X2 Oy (rak)
Xxxxx Xxxxxxx Suunnittelutoimisto X3 Oy (lvi)
Xxxxx Xxxxxxx Suunnittelutoimisto X4 Oy (s)
Xxxxx Xxxxxxx Suunnittelutoimisto X5 Oy (palotekn. suunnittelija)
... ..

1. EDELLISEN KOKOUKSEN AVOIMET ASIAT

- Kohdan otsikko (tarvittaessa vielä alla alaotsikkoineen asiaan asti):
 - Avoimeksi jäänyt asia --> Kokouksessa päätetyt toimenpiteet tai todettu tilanne jne.

2. EDELLISEN KOKOUKSEN PÖYTÄKIRJA

- Hyväksyttiin edellisen kokouksen pöytäkirja (...seuraavilla korjauksilla: kirjataan tehdyt korjaukset)

3. ERILLISPALAVERIT

- Kokousvälillä pidetyt palaverit

4. VIRANOMASIASIAT

- Rakennuslupa-eri viranomaisiin liittyvät asiat (kuten rakennuslupan ehtojen täyttäminen, suunnitelmien hyväksyntä jne.), uudet tarpeet ja tulevat kokoukset --> Tarvittavat toimenpiteet aikatauluineen

5. LÄHTÖTIETOASIAT

- Suunnittelun lähtötietojen ja reunaehtojen tarkennusten ja muutosten kirjaukset

6. AIKATAULUASIAT

- Suunnittelu-aikataulu:
 - Noudatettava revisio tai kirjaus päivitetyn aikataulun yhteisestä hyväksynnästä noudatettavaksi
 - Aikataulun tilanneseuranta ja sen yhteinen hyväksyntä: Suunnittelun eteneminen noudatettavaksi sovittuun suunnittelu-aikatauluun nähden (välitavoitteiden toteutuminen ym.) merkitsemällä seurantaviiva aikatauluun
 - Puutteet ja mahdolliset syyt --> Kirjaus edellytettävistä toimenpiteistä aikatauluineen

- Suunnitelma-aikataulu:
 - Noudatettava revisio tai kirjaus päivitetyn aikataulun yhteisestä hyväksynnästä noudatettavaksi
 - Aikataulun tilanneseuranta ja sen yhteinen hyväksyntä: Suunnittelun eteneminen noudatettavaksi sovittuun suunnitelma-aikatauluun nähden (myöhässä olevat suunnitelma-asiakirjat)
 - Puutteet ja mahdolliset syyt --> Kirjaus edellytettävistä toimenpiteistä aikatauluineen

7. SUUNNITTELUASIAT

• Pääsuunnittelu:

- Pääsuunnittelijan asiat:
 - Suunnitelmien laadun ja laajuuden riittävyyteen sekä niiden yhteensovitukseen ja ristiriidattomuuteen liittyvät huomiot
 - Suunnitteluryhmän toiminnassa esiintyvät puutteet, kuten jonkin suunnittelijan tekemät laiminlyönnit tai virheellinen työskentely (pääsuunnittelijan henkilökohtainen vastuu ryhmänä tehtävän työn tuloksista)
 - Rakennushankkeeseen ryhtyvän tiedoksi tuotavat suunnitteluun liittyvät asiat, joilla on vaikutusta tälle säädetyn huolehtimisvelvollisuuden täyttämiseksi sekä mahdolliset huolehtimisvelvollisuuteen liittyvät puutteet (riittävä aika suunnittelulle, lähtötietojen toimitus ja niiden ristiriidattomuus, tarvittavien suunnitelmien laadinta ja suunnittelijoiden vastuulla olevat suunnitelmat ym.)
 - Huomiot tehtävien suorittamisesta suhteessa sovittuun
- Suunnittelun tilaajan asiat:
 - Suunnittelun laadun ja laajuuden riittävyys (suunnittelulle asetettujen tavoitteiden ja rakentamiselle asetettujen vaatimusten täyttyminen, suunnitelma-asiakirjojen riittävä tietosisältö jne.)
--> Todetaan riittävyys tai tehdään kirjaukset edellytettävistä toimenpiteistä tilanteen korjaamiseksi aikatauluineen
 - Suunnitelmien yhteensovituksen tilanne ja näiden mahdolliset puutteet (viitaten esim. yhdistelmämallipalaverin pöytäkirjassa sovittujen toimenpiteiden tilanteeseen tai suunnitelmista havaittuihin ristiriitaisuuksiin)
--> Todetaan ristiriidattomuus tai tehdään kirjaukset edellytettävistä toimenpiteistä tilanteen korjaamiseksi aikatauluineen
 - Suunnittelun eteneminen suhteessa sovittuun aikatauluun (edellytettävä suunnittelun koordinointi suunnittelijoiden tehtävien ja suunnitelmien sisällön yhteensovittamiseksi suhteessa sovittuun aikatauluun)
--> Kirjaus edellytettävistä toimenpiteistä tilanteen korjaamiseksi puutteittain
 - Huomiot tehtävien suorittamisesta suhteessa sovittuun

• Arkkitehtisuunnittelu:

- Suunnittelijan asiat:
 - Lähtötietopuutteet tai niiden ristiriidat, suunnittelun tilaajalta edellytettävät päätökset tai vaadittavat valinnat esitetyistä vaihtoehdoista sekä toiselta konsultilta edellytettävät asiat suunnittelijan omien sopimusvelvoitteiden täyttämiseksi
--> Kirjaus edellytettävistä toimenpiteistä aikatauluineen
 - Huomiot tehtävien suorittamisesta suhteessa sovittuun
- Suunnittelun tilaajan asiat:
 - Huomiot suunnittelun etenemisestä suhteessa sovittuun (laatu, laajuus ja aikataulu) tarkentaen puutteet ja niiden mahdolliset syyt
--> Kirjaus edellytettävistä toimenpiteistä tilanteen korjaamiseksi aikatauluineen

- Huomiot tehtävien suorittamisesta suhteessa sovittuun
 - **Rakennesuunnittelu:**
 - Tarvittavien asioiden läpikäynti kuten kohdassa "Arkkitehtisuunnittelu"
 - **LVI-suunnittelu:**
 - Tarvittavien asioiden läpikäynti kuten kohdassa "Arkkitehtisuunnittelu"
 - **Sähkösuunnittelu:**
 - Tarvittavien asioiden läpikäynti kuten kohdassa "Arkkitehtisuunnittelu"
 - **Palotekninen suunnittelu:**
 - Tarvittavien asioiden läpikäynti kuten kohdassa "Arkkitehtisuunnittelu"
- 8. KÄYTTÄJIEN ASIAT**
- Käyttäjien suunnitteluun vaikuttavat ja suunnittelussa huomioitavat asiat
- 9. RAKENNUTTAJAN ASIAT**
- Rakennuttajan suunnitteluun vaikuttavat ja suunnittelussa huomioitavat asiat
- 10. VALVOJIEN ASIAT**
- Valvojen suunnitteluun vaikuttavat ja suunnittelussa huomioitavat asiat
- 11. PÄÄTOTEUTTAJAN ASIAT**
- Päätoteuttajan (Lemminkäinen Talo Oy) suunnitteluun vaikuttavat ja suunnittelussa huomioitavat asiat
- 12. TYÖTURVALLISUUSASIAT**
- Suunnitteluun vaikuttavat ja siltä edellytettävät työturvallisuutta koskevat asiat --> Tarvittavat toimenpiteet aikatauluineen
- 13. MUUT ASIAT**
- Mahdolliset muut asiat, kuten osapuolten mahdolliset lomat sijaisineen tms.
- 14. SEURAAVA KOKOUS**
- Seuraavien kokousten ajankohdat

Pöytäkirjan vakuudeksi:
Xxxxx Xxxxxxx
Lemminkäinen Talo Oy

Jakelu: Osallistujat, Xxxxx Xxxxxxx...